世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 **B05B 3/10, 5/08, 12/14, 15/02, B05D 1/02**	**A1**	(11) 国際公開番号	**WO99/36183**
		(43) 国際公開日	1999年7月22日(22.07.99)

(21) 国際出願番号 PCT/JP98/05994

(22) 国際出願日 1998年12月28日(28.12.98)

(30) 優先権データ
特願平10/18227 1998年1月13日(13.01.98) JP

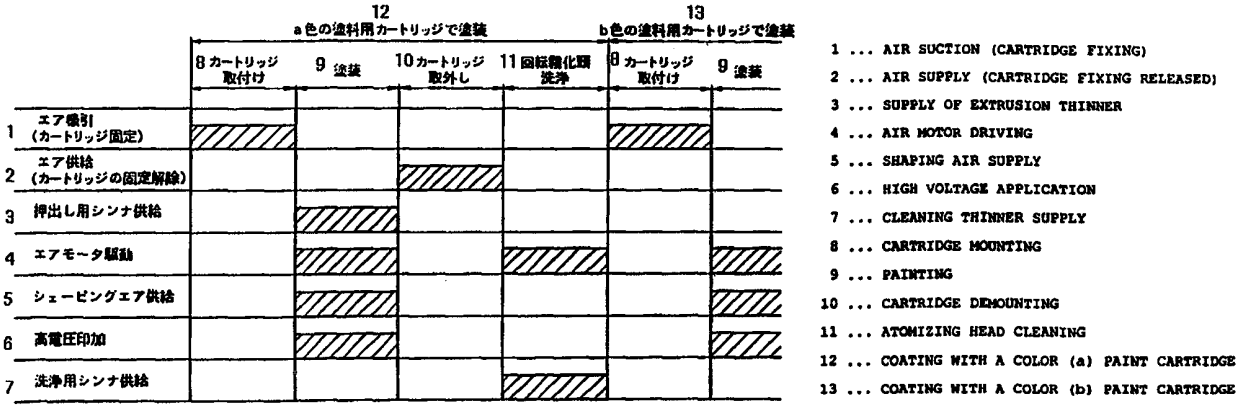
(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
エービービー 株式会社
(ABB K.K.)[JP/JP]
〒107-0052 東京都港区赤坂5丁目2番39号 Tokyo, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
吉田 治(YOSHIDA, Osamu)[JP/JP]
松田英嗣(MATSUDA, Hidetsugu)[JP/JP]
〒107-0052 東京都港区赤坂5丁目2番39号
エービービー 株式会社内 Tokyo, (JP)
(74) 代理人
弁理士 広瀬和彦(HIROSE, Kazuhiko)
〒160-0023 東京都新宿区西新宿3丁目1番2号
オークラビル4階 Tokyo, (JP)

(81) 指定国 CA, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類
国際調査報告書

(54)Title: COATING METHOD FOR ROTARY ATOMIZING HEAD TYPE COATING DEVICE

(54)発明の名称 回転霧化頭型塗装装置の塗装方法



(57) Abstract

A coating method capable of applying paints of many colors interchangeably by providing detachably a paint cartridge (35) for each color to a rotary atomizing head type coating device (21) used for the painting method, comparing a paint cartridge attaching step for attaching the paint cartridge (35) to a housing (22), a painting step for supplying paint in the cartridge (35) to a rotary atomizing head (30), a paint cartridge removing step for removing a used cartridge (35) from the housing (22), and a cleaning step for supplying a cleaning liquid to the front of the atomizing head (30) by means of an atomizing head cleaning device (57) and cleaning the previous color paint attached to the head (30). Therefore, the next color paint can be applied by simply changing, after cleaning the head (30) from the front side thereof, a paint cartridge (35) when a paint color is to be changed.

(57)要約

本発明は、回転霧化頭型塗装装置（２１）に各色毎の塗料用カートリッジ（３５）を着脱可能に設けることにより、多数色の塗料を色替して塗装できる塗装方法である。塗装装置による塗装方法は、ハウジング（２２）に塗料用カートリッジ（３５）を取付ける塗料用カートリッジ取付け工程と、塗料用カートリッジ（３５）内の塗料を回転霧化頭（３０）に供給する塗装工程と、使用済みの塗料用カートリッジ（３５）をハウジング（２２）から取外す塗料用カートリッジ取外し工程と、霧化頭洗浄装置（５７）によって回転霧化頭（３０）の前面に洗浄流体を供給し、該回転霧化頭（３０）に付着した前色塗料を洗浄する洗浄工程とによって構成されている。従って、塗料の色替を行なう場合でも、回転霧化頭（３０）を前面側から洗浄した後、塗料用カートリッジ（３５）を交換するだけで、次色塗料を塗装することができる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦
AL アルバニア
AM アルメニア
AT オーストリア
AU オーストラリア
AZ アゼルバイジャン
BA ボズニア・ヘルツェゴビナ
BB バルバドス
BE ベルギー
BF ブルギナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
BY ベラルーシ
CA カナダ
CF 中央アフリカ
CG コンゴー
CH スイス
CI コートジボアール
CM カメルーン
CN 中国
CU キューバ
CY キプロス
CZ チェッコ
DE ドイツ
DK デンマーク
EE エストニア
ES スペイン
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GB 英国
GD グレナダ
GE グルジア
GH ガーナ
GM ガンビア
GN ギニア
GW ギニア・ビサオ
GR ギリシャ
HR クロアチア
HU ハンガリー
ID インドネシア
IE アイルランド
IL イスラエル
IN インド
IS アイスランド
IT イタリア
JP 日本
KE ケニア
KG キルギスタン
KP 北朝鮮
KR 韓国
KZ カザフスタン
LC セントルシア
LI リヒテンシュタイン
LK スリ・ランカ
LR リベリア
LS レソト
LT リトアニア
LU ルクセンブルグ
LV ラトヴィア
MC モナコ
MD モルドヴァ
MG マダガスカル
MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国
ML マリ
MN モンゴル
MR モーリタニア
MW マラウイ
MX メキシコ
NE ニジェール
NL オランダ
NO ノールウェー
NZ ニュー・ジーランド
PL ポーランド
PT ポルトガル
RO ルーマニア
RU ロシア
SD スーダン
SE スウェーデン
SG シンガポール
SI スロヴェニア
SK スロヴァキア
SL シエラ・レオネ
SN セネガル
SZ スワジランド
TD チャード
TG トーゴー
TJ タジキスタン
TM トルクメニスタン
TR トルコ
TT トリニダッド・トバゴ
UA ウクライナ
UG ウガンダ
US 米国
UZ ウズベキスタン
VN ヴィェトナム
YU ユーゴースラビア
ZA 南アフリカ共和国
ZW ジンバブエ

明　細　書

回転霧化頭型塗装装置の塗装方法

技術分野

本発明は、例えば自動車のボディ等の被塗物を色替しつつ塗装するのに用いて好適な回転霧化頭型塗装装置の塗装方法に関する。

背景技術

一般に、自動車のボディ等の被塗物を塗装する塗装装置としては、例えば回転霧化頭を備えた回転霧化頭型塗装装置が用いられている。また、昨今では、塗装装置に、色替作業時に廃棄される塗料と溶剤の量を削減すること、多くの塗色に対応できること等が望まれている。

そこで、第１の従来技術は、廃棄塗料、溶剤の削減、塗色の増大に対応した回転霧化頭型塗装装置で、例えば特開平８－２２９４４６号公報に記載されたものが知られている。この回転霧化頭型塗装装置は、各色毎の塗料が充填されたカートリッジを、被塗物となる自動車のボディ等を塗装する度に交換して取付ける構成となっている。しかし、この塗装装置には、前色塗料を洗浄するための装置がなく、塗装装置としての機能を満たしていない。

また、塗装装置には、予め定められたプログラムに従ってボディ等を自動で塗装する所謂自動塗装装置がある（例えば特開昭６３－１７５６６２号公報）。この第２の従来技術となる自動塗装装置は、各色毎のカートリッジを塗装用ロボット等の塗装作業機の作業範囲内に配置

し、該塗装作業機を作動させることにより塗装装置に所望のカートリッジを交換して取付ける構成となっている。また、第２の従来技術による自動塗装装置では、カートリッジの交換（色替）を行なうために、塗装装置に洗浄流体を供給するためのホースが接続され、塗装装置内には、該ホースに連通し回転霧化頭に向けて伸びた洗浄流体通路等が設けられている。そして、前色塗料を洗浄する場合には、ホースから供給された洗浄流体を洗浄流体通路から回転霧化頭に向け噴出し、該回転霧化頭等を洗浄する。

さらに、第３の従来技術として、例えば国際公開ＷＯ９７／３４７０号公報に示す自動塗装装置がある。この第３の従来技術による自動塗装装置は、塗装エリアに設けられた塗装作業機と、該塗装作業機に取付けられ、塗料を噴霧する塗装機を有する塗装装置と、内部に塗料が充填され、該塗装装置に交換可能に取付けられる各色毎に別個のカートリッジと、該カートリッジを支持し、前記塗装装置との間でカートリッジを交換するカートリッジ交換装置とを備えている。

このように構成された第３の従来技術による自動塗装装置にも、前記第２の従来技術による自動塗装装置と同様に、塗装装置に洗浄流体を供給するためのホースが接続され、塗装装置内には、該ホースに連通し回転霧化頭に向けて伸びた洗浄流体通路、洗浄流体通路を開，閉する洗浄流体弁等が設けられている。

ところで、上述した第２、第３の従来技術による自動塗装装置では、回転霧化頭を洗浄するための装置を塗装装置に設けているから、塗装装置には、洗浄流体を供給するためのホースを接続し、洗浄流体通路等を設けてい

る。このため、ホースの取り回しが面倒な上に、塗装装置が大型化し、重量も増大してしまうという問題がある。

また、塗着効率を高めるための高電圧を塗料に印加する構成とした場合には、この高電圧が洗浄流体通路、ホース内の洗浄流体を通って外部にリークしてしまうという問題がある。

発明の開示

本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、本発明の目的は、塗料を排出することなく、多数色の塗料を色替して塗装することができるようにした回転霧化頭型塗装装置の塗装方法を提供することにある。

上述した課題を解決するために、本発明が採用する回転霧化頭型塗装装置の塗装方法は、前側が塗装機を取付ける塗装機取付部となり後側がカートリッジを取付けるカートリッジ取付部となったハウジングと、回転軸を有するエアモータと該エアモータの前側に位置して回転軸に設けられた回転霧化頭とからなり、該ハウジングの塗装機取付部に取付けられた塗装機と、該塗装機を構成するエアモータの回転軸内を軸方向に設けられ、前端が回転霧化頭に開口し後端が前記ハウジングのカートリッジ取付部に開口するフィードチューブ挿通孔と、内部に塗料が充填されるボンベと該ボンベの先端から軸方向に延びるフィードチューブとからなる各色毎に別個の塗料用カートリッジとを備えた回転霧化頭型塗装装置の塗装方法であって、塗装に使用する塗料用カートリッジのボンベを前記ハウジングのカートリッジ取付部に取付け、フィードチューブを前記フィードチューブ挿通孔に挿入す

る塗料用カートリッジ取付け工程と、前記エアモータによって回転霧化頭を回転させた状態で、取付けられた塗料用カートリッジ内の塗料をフィードチューブを通して回転霧化頭に向け供給する塗装工程と、塗装の終了後に、使用済みの塗料用カートリッジを前記ハウジングから取外す塗料用カートリッジ取外し工程と、前記回転霧化頭の前面側から洗浄流体を供給し、前記回転霧化頭に付着した前色塗料を洗浄する洗浄工程とからなる。

このように構成したことにより、塗料用カートリッジ取付け工程では、塗装に使用する塗料用カートリッジのボンベをハウジングのカートリッジ取付部に取付け、フィードチューブをフィードチューブ挿通孔に挿入する。次に、塗装工程では、エアモータによって回転霧化頭を回転させた状態で、取付けられた塗料用カートリッジ内の塗料をフィードチューブを通して回転霧化頭に向け供給することにより、被塗物を塗装する。そして、塗料用カートリッジ取外し工程では、塗装終作業が終了したら、使用済みの塗料用カートリッジをハウジングから取外す。さらに、洗浄工程では、回転霧化頭の前面側から洗浄流体を供給し、該回転霧化頭に付着した前色塗料を洗浄することにより、次色の塗装準備がなされる。

また、本発明が採用する回転霧化頭型塗装装置の塗装方法は、前側が塗装機を取付ける塗装機取付部となり後側がカートリッジを取付けるカートリッジ取付部となったハウジングと、回転軸を有するエアモータと該エアモータの前側に位置して回転軸に設けられた回転霧化頭とからなり、該ハウジングの塗装機取付部に取付けられた塗装機と、該塗装機を構成するエアモータの回転軸内を軸方向に設けられ、前端が回転霧化頭に開口し後端が前

記ハウジングのカートリッジ取付部に開口するフィードチューブ挿通孔と、内部に塗料が充填されるボンベと該ボンベの先端から軸方向に延びるフィードチューブとからなる各色毎に別個の塗料用カートリッジとを備えた回転霧化頭型塗装装置の塗装方法であって、塗装に使用する塗料用カートリッジのボンベを前記ハウジングのカートリッジ取付部に取付け、フィードチューブを前記フィードチューブ挿通孔に挿入する塗料用カートリッジ取付け工程と、前記エアモータによって回転霧化頭を回転させた状態で、取付けられた塗料用カートリッジ内の塗料をフィードチューブを通して回転霧化頭に向け供給する塗装工程と、塗装の終了後に、前記回転霧化頭の前面側から洗浄流体を供給し、前記回転霧化頭とフィードチューブ先端とに付着した前色塗料を洗浄する洗浄工程と、洗浄の終了後に、使用済みの塗料用カートリッジを前記ハウジングから取外す塗料用カートリッジ取外し工程とからなる。

このように構成したことにより、塗料用カートリッジ取付け工程では、塗装に使用する塗料用カートリッジのボンベをハウジングのカートリッジ取付部に取付け、フィードチューブをフィードチューブ挿通孔に挿入する。次に、塗装工程では、エアモータによって回転霧化頭を回転させた状態で、ハウジングに取付けられた塗料用カートリッジ内の塗料をフィードチューブを通して回転霧化頭に向け供給することにより、被塗物を塗装する。そして、洗浄工程では、塗装作業が終了したら、回転霧化頭の前面側から洗浄流体を供給し、該回転霧化頭とフィードチューブ先端とに付着した前色塗料を洗浄する。さらに、洗浄作業が終了したら、塗料用カートリッジ取外

し工程では、使用済みの塗料用カートリッジをハウジングから取外すことにより、次色の塗装準備がなされる。

さらに、本発明が採用する回転霧化頭型塗装装置の塗装方法は、前側が塗装機を取付ける塗装機取付部となり後側がカートリッジを取付けるカートリッジ取付部となったハウジングと、回転軸を有するエアモータと該エアモータの前側に位置して回転軸に設けられた回転霧化頭とからなり、該ハウジングの塗装機取付部に取付けられた塗装機と、該塗装機を構成するエアモータの回転軸内を軸方向に設けられ、前端が回転霧化頭に開口し後端が前記ハウジングのカートリッジ取付部に開口するフィードチューブ挿通孔と、内部に塗料が充填されるボンベと該ボンベの先端から軸方向に延びるフィードチューブとからなる各色毎に別個の塗料用カートリッジと、内部に洗浄流体が充填されるボンベと該ボンベの先端から軸方向に延びるフィードチューブとからなる洗浄用カートリッジとを備えた回転霧化頭型塗装装置の塗装方法であって、塗装に使用する塗料用カートリッジのボンベを前記ハウジングのカートリッジ取付部に取付け、フィードチューブを前記フィードチューブ挿通孔に挿入する塗料用カートリッジ取付け工程と、前記エアモータによって回転霧化頭を回転させた状態で、取付けられた塗料用カートリッジ内の塗料をフィードチューブを通して回転霧化頭に向け供給する塗装工程と、塗装の終了後に、使用済みの塗料用カートリッジを前記ハウジングから取外す塗料用カートリッジ取外し工程と、前記回転霧化頭に付着した前色塗料を洗浄するために、前記ハウジングのカートリッジ取付部に洗浄用カートリッジを取付ける洗浄用カートリッジ取付け工程と、前記洗浄用カートリッジ内

の洗浄流体を、フィードチューブを通して回転霧化頭に供給する洗浄流体供給工程と、洗浄の終了後に、前記ハウジングから使用済みの洗浄用カートリッジを取外す洗浄用カートリッジ取外し工程とからなる。

このように構成したことにより、塗料用カートリッジ取付け工程では、塗装に使用する塗料用カートリッジのボンベをハウジングのカートリッジ取付部に取付け、フィードチューブをフィードチューブ挿通孔に挿入する。次に、塗装工程では、エアモータによって回転霧化頭を回転させた状態で、取付けられた塗料用カートリッジ内の塗料をフィードチューブを通して回転霧化頭に向け供給することにより、被塗物を塗装する。そして、塗料用カートリッジ取外し工程では、塗装が終了したら、使用済みの塗料用カートリッジをハウジングから取外す。次に、洗浄用カートリッジ取付け工程では、回転霧化頭に付着した前色塗料を洗浄するために、ハウジングのカートリッジ取付部に洗浄用カートリッジを取付ける。次の洗浄流体供給工程では、洗浄用カートリッジ内の洗浄流体を、フィードチューブを通して回転霧化頭に供給する。さらに、洗浄が終了したら、洗浄用カートリッジ取外し工程では、ハウジングから使用済みの洗浄用カートリッジを取外すことにより、次色の塗装準備がなされる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の第1の実施の形態による回転霧化頭型塗装装置を塗装用ロボット等と共に示す正面図である。

図2は、第1の実施の形態による回転霧化頭型塗装装置を示す縦断面図である。

図３は、図２に示す回転霧化頭型塗装装置の拡大縦断面図である。

図４は、回転霧化頭を回転軸、フィードチューブの先端と一緒に示す要部拡大縦断面図である。

図５は、カートリッジを示す縦断面図である。

図６は、第１の実施の形態による回転霧化頭型塗装装置の動作を示すタイムチャートである。

図７は、ハウジングに塗料用カートリッジを取付けた状態を示す動作説明図である。

図８は、回転霧化頭型塗装装置によって被塗物を塗装している状態を示す動作説明図である。

図９は、霧化頭洗浄装置の位置でハウジングから塗料用カートリッジを取外した状態を示す動作説明図である。

図１０は、霧化頭洗浄装置によって回転霧化頭を洗浄している状態を拡大して示す動作説明図である。

図１１は、本発明の第２の実施の形態による回転霧化頭型塗装装置の動作を示すタイムチャートである。

図１２は、回転霧化頭型塗装装置をカートリッジの交換位置に配置した状態を示す動作説明図である。

図１３は、霧化頭洗浄装置によって回転霧化頭、フィードチューブの先端を洗浄している状態を拡大して示す動作説明図である。

図１４は、ハウジングから塗料用カートリッジを取外した状態を示す動作説明図である。

図１５は、本発明の第３の実施の形態による回転霧化頭型塗装装置を塗装用ロボット等と共に示す正面図である。

図１６は、第３の実施の形態による回転霧化頭型塗装

装置の動作を示すタイムチャートである。

図１７は、洗浄用カートリッジによって回転霧化頭を洗浄している状態を示す動作説明図である。

図１８は、本発明の変形例による塗装機本体を示す縦断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態による回転霧化頭型塗装装置を塗装用ロボットに取付けた場合を例に挙げ、添付図面に従って詳細に説明する。

まず、図１ないし図１０は本発明の第１の実施の形態を示すに、１は塗装作業機となる塗装用ロボットで、該塗装用ロボット１は、基台２と、該基台２上に回転可能かつ揺動可能に設けられた垂直アーム３と、該垂直アーム３の先端に揺動可能に設けられた水平アーム４と、該水平アーム４の先端に設けられた手首５とにより大略構成されている。

また、塗装用ロボット１には、電源線６Ａを介して電源装置６が接続され、エアホース７Ａを介して制御エア源７が接続され、負圧ホース８Ａを介して真空ポンプ、エゼクタ等の負圧発生源８が接続され、エアホース９Ａを介して取外し用エア源９が接続され、エアホース１０Ａを介して塗料弁用パイロットエア源１０が接続され、エアホース１１Ａを介してシンナ弁用パイロットエア源１１が接続され、シンナホース１２Ａを介してシンナ供給装置１２が接続されている。そして、電源線６Ａ、ホース７Ａ，８Ａ，９Ａ，１０Ａ，１１Ａ，１２Ａは、垂直アーム３、水平アーム４を通って手首５まで達し、後述の回転霧化頭型塗装装置２１に接続されている。

２１は塗装用ロボット１に設けられた回転霧化頭型塗装装置（以下、塗装装置２１という）で、該塗装装置２１は、図２、図３に示す如く、後述のハウジング２２、塗装機２８、フィードチューブ挿通孔２７，３４、塗料用カートリッジ３５等から大略構成されている。

２２は例えばＰＴＦＥ、ＰＥＥＫ、ＰＥＩ、ＰＯＭ、ＰＩ、ＰＥＴ等の高機能樹脂材料（エンジニアリングプラスチック）によって形成されたハウジングで、該ハウジング２２は、手首５の先端に取付けられている。そして、ハウジング２２は、筒状に形成された締付部２３Ａを介して塗装用ロボット１の手首５先端に着脱可能に取付けられるネック部２３と、該ネック部２３の先端に一体形成されたヘッド部２４とにより構成されている。

ここで、ヘッド部２４の前側には塗装機取付部２５が凹円筒状に形成され、また、ヘッド部２４の後側にはカートリッジ取付部２６が凹円筒状に形成されている。さらに、カートリッジ取付部２６の底部２６Ａには、雌接続部２６Ｂと雄接続部２６Ｃが別個に形成され、該雌接続部２６Ｂには後述するボンベ３６の雄接続部３６Ａが嵌合し、雄接続部２６Ｃにはボンベ３６の雌接続部３６Ｂが嵌合する。そして、カートリッジ取付部２６の雌接続部２６Ｂ、雄接続部２６Ｃは、ボンベ３６を該カートリッジ取付部２６に取付けるときに、該ボンベ３６を周方向に位置決めするものである。

２７はヘッド部２４の塗装機取付部２５とカートリッジ取付部２６との間に連通して設けられたハウジング側フィードチューブ挿通孔で、該ハウジング側フィードチューブ挿通孔２７の前側は小径なフィードチューブ挿通部２７Ａとなり、後側がテーパ状に凹陥した円錐状凹陥

部２７Ｂとなっている。ここで、フィードチューブ挿通部２７Ａは、後述する塗装機側フィードチューブ挿通孔３４と同軸に形成されている。また、円錐状凹陥部２７Ｂは、後述するカートリッジ３５の円錐状凸部３８が当接して嵌合し、これを軸方向、径方向に位置決めするものである。

２８はヘッド部２４の塗装機取付部２５内に取付けられた塗装機で、該塗装機２８は、エアモータ２９と、該エアモータ２９によって回転せしめられる回転霧化頭３０と、前記エアモータ２９の前端側に設けられたシェーピングエアリング３１とにより大略構成されている。

ここで、エアモータ２９は、塗装機取付部２５内に挿嵌されるモータケース２９Ａと、該モータケース２９Ａ内に軸方向に貫通して設けられ、後端側が小径となり前側が大径となった段付状の軸穴２９Ｂと、該軸穴２９Ｂの大径部に軸方向に伸長して設けられ、先端側が前記モータケース２９Ａから突出した回転軸２９Ｃと、該回転軸２９Ｃの基端側に位置して該回転軸２９Ｃに固着して設けられたエアタービン２９Ｄと、前記回転軸２９Ｃと微小な間隙をもって軸穴２９Ｂの大径部周囲に位置し、前記モータケース２９Ａに設けられた静圧エア軸受２９Ｅとにより構成されている。

３０は回転軸２９Ｃの先端側に位置してエアモータ２９に取付けられた回転霧化頭で、該回転霧化頭３０は、図４に示す如く、ベル状に形成されたベルカップ３０Ａと、該ベルカップ３０Ａの前面中央に嵌着された円板状のハブ部材３０Ｂと、該ハブ部材３０Ｂよりも外周側で前記ベルカップ３０Ａの前面に形成され、塗料を薄膜化する塗料薄膜化面３０Ｃと、前記ハブ部材３０Ｂの後面

側に画成された塗料溜り３０Ｄと、前記ハブ部材３０Ｂの中央側に設けられ、ハブ部材３０Ｂの前面側から供給される洗浄流体を前記塗料溜り３０Ｄに流入させる複数個の洗浄流体流入孔３０Ｅ，３０Ｅ，…と、前記ハブ部材３０Ｂの外周側に設けられ、フィードチューブ３９から吐出された塗料を前記塗料薄膜化面３０Ｃに導く多数個の塗料流出孔３０Ｆ，３０Ｆ，…とによって構成されている。

そして、回転霧化頭３０は、エアモータ２９によって高速回転されることにより、フィードチューブ３９から塗料溜り３０Ｄに供給される塗料を、各塗料流出孔３０Ｆから塗料薄膜化面３０Ｃに導く。そして、塗料薄膜化面３０Ｃに流出した塗料を、該塗料薄膜化面３０Ｃで薄膜化し、遠心力により霧化する。これにより、霧化塗料は、後述するように高電圧に帯電した帯電塗料粒子をなし、この帯電塗料粒子は後述する被塗物６１との間に形成される静電界に沿って飛行し、塗着する。

３１はシェーピングエアリングで、該シェーピングエアリング３１は、エアモータ２９を前側から固定するようにヘッド部２４の塗装機取付部２５に取付けられている。そして、このシェーピングエアリング３１には、その外周側に多数のシェーピングエア噴出孔３１Ａ，３１Ａが環状に穿設され、このシェーピングエア噴出孔３１Ａは、回転霧化頭３０の放出端縁に向けてシェーピングエアを噴出し、回転霧化頭３０から放出された帯電塗料粒子のパターン成形を行うものである。

３２はハウジング２２のネック部２３に設けられた高電圧発生器で、該高電圧発生器３２は例えばコックロフト回路によって構成され、電源装置６から電源線６Ａ

を介して供給される電圧を－６０ないし－１２０ｋＶに昇圧するものである。そして、高電圧発生器３２の出力側は高電圧ケーブル３２Ａを介して例えばエアモータ２９に電気的に接続され、これにより高電圧発生器３２はエアモータ２９の回転軸２９Ｃを介して回転霧化頭３０に高電圧を印加し、塗料に直接帯電させる。なお、噴霧塗料粒子に高電圧を間接的に帯電させる外部帯電方式の場合には、シェーピングエアリング３１等に外部電極を設け、高電圧発生器３２から出力される高電圧をこの外部電極に直接供給している。

３３はハウジング２２のネック部２３に設けられ、エアホース７Ａを介して制御エア源７に接続された複数本のエア通路で、該各エア通路３３はタービンエア、軸受エア、ブレーキエア、シェーピングエア等を供給するものであるが、本実施の形態では、代表的に１本のエア通路のみを図示している。

ここで、タービンエアを供給するエア通路は、エアモータ２９のエアタービン２９Ｄに向けてエアを供給するものである。軸受エアを供給するエア通路は、エアモータ２９の静圧エア軸受２９Ｅに向けてエアを供給するものである。ブレーキエアを供給するエア通路は、エアタービン２９Ｄに向けて回転を停止させるためのブレーキエアを供給するものである。さらに、シェーピングエアを供給するエア通路は、シェーピングエアリング３１のシェーピングエア噴出孔３１Ａに向けてエアを供給するものである。

３４はエアモータ２９を構成する回転軸２９Ｃとモータケース２９Ａを軸方向に貫通して設けられた塗装機側フィードチューブ挿通孔で、該塗装機側フィードチュー

ブ挿通孔３４の基端側は、ハウジング側フィードチューブ挿通孔２７のフィードチューブ挿通部２７Ａに開口し、先端側は回転霧化頭３０の塗料溜り３０Ｄ内に開口している。また、塗装機側フィードチューブ挿通孔３４は、ハウジング側フィードチューブ挿通孔２７のフィードチューブ挿通部２７Ａと同軸に形成されている。そして、フィードチューブ挿通孔２７，３４には、塗料用カートリッジ３５のフィードチューブ３９が挿脱可能に挿嵌される。

３５ａ，３５ｂ，…３５ｎはａ色，ｂ色，…ｎ色の塗料を個別に貯え、回転霧化頭３０に向け供給するための塗料用カートリッジ（以下、全体として塗料用カートリッジ３５という）で、該各塗料用カートリッジ３５は、フィードチューブ挿通孔２７，３４に挿通して取付けられ、回転霧化頭３０に各色毎に独立して塗料を供給するものである。そして、塗料用カートリッジ３５は、図５に示す如く、ボンベ３６と、該ボンベ３６の前端面に設けられた円錐状凸部３８と、該円錐状凸部３８から軸方向に伸び、内部が塗料供給路３９Ａとなったフィードチューブ３９と、前記ボンベ３６内に設けられたピストン４０と、押出し液体をなすシンナを供給するカートリッジ側シンナ通路４３とにより大略構成されている。

３６は塗料用カートリッジ３５の本体をなすボンベで、該ボンベ３６は、ハウジング２２と同様の高機能樹脂材料等によってカートリッジ取付部２６に挿脱可能に挿嵌される径寸法をもった筒状体（シリンダ）として形成されている。また、ボンベ３６の外周側には先端側に位置してカートリッジ取付部２６との間を気密状態に保持するＯリング３７が設けられている。また、ボンベ３６

の前端側には、カートリッジ取付部２６の雌接続部２６Ｂに対応した位置に雄接続部３６Ａが設けられ、カートリッジ取付部２６の雄接続部２６Ｃに対応した位置に雌接続部３６Ｂが設けられている。さらに、ボンベ３６の後端部には、カートリッジ３５を交換するときに把持される把持突起３６Ｃが設けられている。そして、雄接続部３６Ａ、雌接続部３６Ｂは、ボンベ３６をカートリッジ取付部２６に取付けるときに、該ボンベ３６を周方向に位置決めするものである。

３８はボンベ３６と一体的に形成された円錐状凸部で、該円錐状凸部３８は、塗料用カートリッジ３５をハウジング２２のカートリッジ取付部２６に取付けた状態で、円錐状凹陥部２７Ｂに当接して嵌合し、塗料用カートリッジ３５を軸方向、径方向に位置決めするものである。

また、３９は円錐状凸部３８の先端側に設けられたフィードチューブで、該フィードチューブ３９内には、同軸に延びる塗料供給路３９Ａが形成されている。そして、塗料供給路３９Ａの基端側は後述の塗料収容室４１に接続され、先端側は回転霧化頭３０に向けて開口している。また、フィードチューブ３９には、塗料供給路３９Ａの先端側を縮径して弁座部３９Ｂが設けられ、該弁座部３９Ｂには後述する塗料弁４６の弁体４６Ｂが離，着座する。なお、フィードチューブ３９の長さ寸法は、塗料用カートリッジ３５をハウジング２２のカートリッジ取付部２６に取付けた状態で、その先端が回転霧化頭３０の塗料溜り３０Ｄ内に延在する程度に設定されている。

一方、４０はボンベ３６内に軸方向に摺動可能に挿嵌

されたピストンで、該ピストン４０は、ボンベ３６内を、フィードチューブ３９の塗料供給路３９Ａに連通路４１Ａを介して連通する塗料収容室４１と、シンナを収容するシンナ収容室４２とに画成している。

４３はカートリッジ側シンナ通路で、該カートリッジ側シンナ通路４３は、ボンベ３６の外周側を軸方向に伸長して設けられ、その一端はボンベ３６の雄接続部３６Ａに開口し、他端はシンナ収容室４２に連通している。そして、カートリッジ側シンナ通路４３は、シンナ収容室４２内にシンナを供給することによりピストン４０をフィードチューブ３９側に押動し、これにより、ピストン４０は、塗料収容室４１内に充填された塗料を回転霧化頭３０に向け押出す。

なお、押出し液体としてのシンナは、高電圧発生器３２による高電圧が当該シンナを通ってリークするのを防止するため、絶縁性または電気抵抗の高いものが用いられている。また、押出し液体としてシンナを用いることにより、このシンナは、ピストン４０が変位するときに、ボンベ３６の内壁に塗料が乾燥して固着するのを防止し、ボンベ３６の内壁を常にウエット状態に保持する。これにより、ピストン４０とボンベ３６の内壁との間の摩擦抵抗が安定し、ピストン４０を円滑に押動することができる。また、ピストン４０とボンベ３６の内壁との間のシール性も向上することができる。

４４はボンベ３６の雄接続部３６Ａ内に位置してカートリッジ側シンナ通路４３の開口端に設けられた急速継手で、該急速継手４４は、図３に示すようにカートリッジ取付部２６に塗料用カートリッジ３５を取付け、雌接続部２６Ｂに雄接続部３６Ａを嵌合させたときに開弁し

、カートリッジ側シンナ通路４３を後述のハウジング側シンナ通路４８に連通させ、シンナの流通を許す。一方、図５に示すようにカートリッジ取付部２６からボンベ３６を取外し、雌接続部２６Ｂから雄接続部３６Ａを離脱させたときには、ばね力によってカートリッジ側シンナ通路４３を遮断し、該シンナ通路４３からシンナが流出するのを防止する。

４５はボンベ３６の先端側に設けられた塗料弁収容部で、該塗料弁収容部４５は、フィードチューブ３９と同軸に配置された円形穴をなしている。そして、塗料弁収容部４５内には、後述の塗料弁４６が収容される。

４６は塗料用カートリッジ３５に設けられた塗料弁で、該塗料弁４６は、塗料収容室４１内の塗料を回転霧化頭３０に供給するときに開弁するものである。また、塗料弁４６は、塗料弁収容部４５内に摺動可能に挿嵌されたピストン部４６Ａと、基端側が該ピストン部４６Ａに取付けられ、先端側がフィードチューブ３９の塗料供給路３９Ａ内を延び、その先端部が弁座部３９Ｂに離，着座する長尺な弁体４６Ｂと、前記ピストン部４６Ａを介して該弁体４６Ｂを弁座部３９Ｂに着座するように付勢する弁ばね４６Ｃとによって構成されている。さらに、前記ピストン部４６Ａは、塗料弁収容部４５を前記弁ばね４６Ｃを収容するばね室４６Ｄとパイロットエアが流入する受圧室４６Ｅとに画成している。このように、塗料弁４６は、エアパイロット式切換弁として構成されている。

そして、塗料弁４６は、常時は弁ばね４６Ｃの付勢力によって弁体４６Ｂがフィードチューブ３９の弁座部３９Ｂに着座して塗料供給路３９Ａを遮断し、回転霧化頭

３０に対し塗料の供給を停止している。一方、塗料弁４６は、塗料弁用パイロットエア源１０からエアホース１０Ａ、ハウジング側パイロットエア通路４９、カートリッジ側パイロットエア通路４７を経由して受圧室４６Ｅにパイロットエアが供給されたときには、弁ばね４６Ｃに抗して弁体４６Ｂが弁座部３９Ｂから離座し、回転霧化頭３０に対し塗料収容室４１内の塗料を供給する。ここで、パイロットエア通路４７は、一端がボンベ３６の雌接続部３６Ｂ内周面に開口し、他端が塗料弁４６の受圧室４６Ｅに連通している。

４８はハウジング２２に設けられたハウジング側シンナ通路で、該シンナ通路４８は、ネック部２３内を軸方向に延びてシンナ弁収容部５３の位置で後側に屈曲したＬ字状に形成されている。そして、ハウジング側シンナ通路４８は、一端が塗料用カートリッジ３５の塗料収容室４１内の塗料を押出す押出し液体をなすシンナを定量供給するシンナ供給装置１２に接続され、他端がカートリッジ取付部２６の雌接続部２６Ｂ底部に開口している。また、ハウジング側シンナ通路４８の屈曲部は、シンナ弁５４の弁体５４Ｂが離，着座する弁座部４８Ａとなっている。

４９はハウジング２２に設けられたハウジング側パイロットエア通路で、該パイロットエア通路４９の一端はエアホース１０Ａを介して塗料弁用パイロットエア源１０に接続されている。また、パイロットエア通路４９の他端は、カートリッジ側パイロットエア通路４７に対応するようにカートリッジ取付部２６の底部２６Ａに設けられた雄接続部２６Ｃの周面に開口している。

５０はハウジング２２に設けられ、カートリッジ取付

部２６の底部２６Ａに開口したエア吸引通路で、該エア吸引通路５０は、負圧ホース８Ａを介して負圧発生源８に接続されている。そして、エア吸引通路５０は、カートリッジ取付部２６の奥部に位置して塗料用カートリッジ３５のボンベ３６との間に画成された負圧空間５１のエアを吸引することにより、塗料用カートリッジ３５を引き付けてカートリッジ取付部２６に対して固定する。

また、５２はハウジング２２に設けられ、カートリッジ取付部２６の底部２６Ａに開口した取外しエア供給通路で、該取外しエア供給通路５２は、エアホース９Ａを介して取外し用エア源９に接続されている。そして、取外しエア供給通路５２は、負圧空間５１にエアを供給することにより、カートリッジ取付部２６に対する塗料用カートリッジ３５の固定状態を解除し、塗料用カートリッジ３５の取外しを許すものである。

５３はハウジング２２のヘッド部２４に設けられたシンナ弁収容部で、該シンナ弁収容部５３は、雌接続部２６Ｂから軸方向に離間した奥部に位置して円形穴をなしている。そして、シンナ弁収容部５３内には後述のシンナ弁５４が収容される。

５４はハウジング側シンナ通路４８の途中に位置してハウジング２２に設けられたシンナ弁で、該シンナ弁５４は、塗料収容室４１内の塗料を回転霧化頭３０に供給するために、シンナ収容室４２にシンナを供給するときに開弁するものである。

また、シンナ弁５４は、塗料弁４６とほぼ同様に、シンナ弁収容部５３内に摺動可能に挿嵌されたピストン部５４Ａと、基端側が該ピストン部５４Ａに取付けられ、先端側がハウジング側シンナ通路４８内に突出し、その

先端部が弁座部４８Ａに離，着座する弁体５４Ｂと、前記ピストン部５４Ａを介して該弁体５４Ｂを着座するように付勢する弁ばね５４Ｃとによって構成されている。さらに、前記ピストン部５４Ａは、シンナ弁収容部５３を前記弁ばね５４Ｃを収容するばね室５４Ｄとパイロットエアが流入する受圧室５４Ｅとに画成している。このように、シンナ弁５４は、エアパイロット式切換弁として構成されている。

そして、シンナ弁５４は、常時は弁ばね５４Ｃの付勢力によって弁体５４Ｂがハウジング側シンナ通路４８の弁座部４８Ａに着座して該シンナ通路４８を遮断し、シンナ収容室４２に対するシンナの供給を停止させている。一方、シンナ弁用パイロットエア源１１からエアホース１１Ａ、パイロットエア通路５５を経由して受圧室５４Ｅにパイロットエアが供給されたときには、弁ばね５４Ｃに抗して弁体５４Ｂが弁座部４８Ａから離座し、シンナ収容室４２に対しシンナの供給を行なうものである。ここで、パイロットエア通路５５の一端はエアホース１１Ａを介してシンナ弁用パイロットエア源１１に接続され、他端はシンナ弁５４の受圧室５４Ｅに連通している。

一方、５６は塗装用ロボット１の近傍に位置して塗装ブース内等に設けられたカートリッジ保持台で、該カートリッジ保持台５６には、各色毎の塗料用カートリッジ３５ａ，３５ｂ，…３５ｎが保持されている。また、カートリッジ保持台５６には、塗装後に塗料用カートリッジ３５の塗料収容室４１に塗料を充填する塗料充填装置、塗料を充填するときにシンナ収容室４２から排出されるシンナを回収するシンナ回収装置（いずれも図示せず

）等が設置されている。

また、５７は塗装用ロボット１の周囲でカートリッジ保持台５６の近傍に固定的に設けられた霧化頭洗浄装置で、該霧化頭洗浄装置５７には、上部側に位置して上向きに開口した廃液回収容器５８が設けられ、該廃液回収容器５８には、中央に位置して洗浄用シンナを噴出する洗浄ノズル５９と、洗浄に用いたシンナを回収する廃液パイプ６０とが設けられている。ここで、前記洗浄ノズル５９はポンプを介してシンナ源に接続され、前記廃液パイプ６０は廃液タンク（いずれも図示せず）に開口している。

そして、霧化頭洗浄装置５７は、その廃液回収容器５８内に塗装機２８の回転霧化頭３０が配置されると、この回転霧化頭３０の前面側となる洗浄ノズル５９から洗浄流体としてのシンナを噴出し、該回転霧化頭３０に付着した塗料を洗浄するものである。また、回転霧化頭３０を洗浄した洗浄廃液は廃液パイプ６０を通して廃液タンク内に回収する。

本実施の形態による塗装装置２１は、上述の如き構成を有するもので、次に、塗装装置２１の塗装方法について図６ないし図１０に従って説明する。

まず、ａ色の塗料用カートリッジ３５ａを用いてａ色の塗料を被塗物６１に塗装する場合について説明する。最初に、図７に示すように、塗料用カートリッジ取付け工程では、カートリッジ保持台５６からａ色の塗料が充填された塗料用カートリッジ３５ａを取出し、この塗料用カートリッジ３５ａをハウジング２２に取付ける。そして、塗料用カートリッジ３５ａをハウジング２２に取付けるときには、フィードチューブ３９をハウジング側

フィードチューブ挿通孔２７の円錐状凹陥部２７Ｂ、フィードチューブ挿通部２７Ａ、塗装機側フィードチューブ挿通孔３４に挿通しながら、ボンベ３６をヘッド部２４のカートリッジ取付部２６内に挿嵌する。

また、塗料用カートリッジ３５ａの取付け時には、エア吸引通路５０によってボンベ３６との間に画成された負圧空間５１内のエアを吸引することにより、ハウジング２２に対して塗料用カートリッジ３５ａを固定して抜け止め状態に保持する。

次に、塗装工程について説明する。この塗装工程では、エアモータ２９を駆動して回転霧化頭３０を高速回転し、シェーピングエアをシェーピングエアリング３１の各シェーピングエア噴出孔３１Ａから噴出すると共に、高電圧発生器３２によってａ色塗料に高電圧を印加する。この状態で、シンナ供給装置１２からシンナ通路４８，４３を経由して、押出し用のシンナをボンベ３６のシンナ収容室４２内に定量供給する。これにより、図８に示すように押出し用のシンナによってピストン４０を変位させ、塗料収容室４１内のａ色塗料をフィードチューブ３９を通して回転霧化頭３０に供給し、回転霧化頭３０から被塗物６１に向け噴霧する。

この塗料の噴霧時には、ａ色塗料が回転霧化頭３０により遠心霧化されて微粒化し、高電圧に帯電した帯電塗料粒子をなす。そして、この帯電塗料粒子は、各シェーピングエア噴出孔３１Ａから噴出されるシェーピングエアによって所望の噴霧パターンに成形されつつ、被塗物６１との間に形成される静電界に沿って飛行し、被塗物６１に塗着する。

次に、塗料用カートリッジ取外し工程について説明す

る。この場合には、まず、塗装用ロボット１の垂直アーム３、水平アーム４等を作動することにより、塗装装置２１を図７に示すカートリッジ交換位置に配置する。即ち、塗装機２８の前部側を霧化頭洗浄装置５７の廃液回収容器５８内に挿入し、回転霧化頭３０の前面側に洗浄ノズル５９を配置する。この状態で、取外しエア供給通路５２から負圧空間５１にエアを供給することにより、カートリッジ取付部２６に対する塗料用カートリッジ３５ａの固定を解除する。そして、図９中の矢示の如く、該塗料用カートリッジ３５ａを把持具６２で把持し、ハウジング２２から軸方向に引き抜いてカートリッジ保持台５６に戻す。

次に、回転霧化頭３０の洗浄工程について説明する。この場合には、塗装用ロボット１を作動し、図９に示すように塗装機２８の前部側を霧化頭洗浄装置５７に挿入した状態にしておく。また、エアモータ２９によって回転霧化頭３０を、高速回転させておく。この状態で、図１０に示す如く、洗浄ノズル５９から洗浄用のシンナを噴出し、回転霧化頭３０の前面側からシンナを供給する。

これにより、ハブ部材３０Ｂの表面を流れるシンナは、遠心力によって中央からベルカップ３０Ａの塗料薄膜化面３０Ｃに向けて流れ、該塗料薄膜化面３０Ｃ等に付着した塗料Ｐ１を洗浄する。また、ハブ部材３０Ｂの洗浄流体流入孔３０Ｅから塗料溜り３０Ｄに流入したシンナは、該塗料溜り３０Ｄの内壁、ハブ部材３０Ｂの後面に付着した塗料Ｐ２を洗浄し、塗料流出孔３０Ｆから流出する。そして、洗浄に使われたシンナは、廃液回収容器５８内に流出し、廃液パイプを介して廃液タンクに回

収される。

このようにしてａ色の塗料用カートリッジ３５ａを用いた塗装作業が完了したら、例えば、ｂ色の塗料用カートリッジ３５ｂをカートリッジ保持台５６から取出してハウジング２２に取付けることにより、ａ色塗料と同様にｂ色塗料の塗装を行なうことができる。

かくして、本実施の形態では、塗装用ロボット１の手首５にハウジング２２を取付け、該ハウジング２２に対してａ色，ｂ色，…ｎ色の塗料が充填された塗料用カートリッジ３５ａ，３５ｂ，…３５ｎを用意しておく。この上で、塗料用カートリッジ取付け工程ではハウジング２２に塗料用カートリッジ３５を取付け、塗装工程では塗料用カートリッジ３５から回転霧化頭３０に向け塗料を供給して被塗物６１を塗装し、塗料用カートリッジ取外し工程ではハウジング２２から塗料用カートリッジ３５を取外し、さらに洗浄工程では回転霧化頭３０に付着した前色塗料を洗浄することにより、被塗物６１の塗装作業を行なうものである。

従って、本実施の形態によれば、多種類の塗色塗料が充填された塗料用カートリッジ３５を予め用意することにより、１台の塗装装置２１で多数色の色替動作に対応することができ、信頼性を高め、利用範囲を広めることができる。また、他色の塗料を増設する場合でも、塗装装置２１を改造することなく、カートリッジ保持台５６に他色の塗料が充填された塗料用カートリッジ３５を新たに配設するだけで容易に対応することができる。

しかも、各色毎の塗料用カートリッジ３５を交換して用いることにより、色替時の塗料の排出をなくすことができるから、洗浄時間を短縮できる上に、塗料、シンナ

の無駄をなくして環境に優しい塗装装置２１とすることができる。

また、塗料を供給するための塗料ホースを省略することができるから、塗料としてメタリック塗料、水性塗料等の電気抵抗の低い塗料を塗装する場合でも、高電圧がリークするのを防止することができ、多種類の塗料の塗装を可能にして塗装装置２１の利用範囲を広めることができる。

また、回転霧化頭３０等を洗浄するための霧化頭洗浄装置５７は、塗装装置２１と別個に設けているから、シンナ等の洗浄流体を介して高電圧がリークするのを防止でき、高電圧を遮断するための構造（ボルテージブロック）を簡略化することができる。

さらに、塗装装置２１には、塗料の供給，停止を行なう塗料弁４６と、押出し用のシンナの供給，停止を行なうシンナ弁５４とを設けている。これにより、塗料の噴霧指令，停止指令によって塗料弁４６、シンナ弁５４を開，閉弁動作させることにより、この噴霧指令，停止指令後に直ちに塗料を噴霧，停止させることができる。

従って、塗装プログラムに沿って正確に制御できるから、塗膜の厚さを一定にして塗装品質を高めることができ、信頼性を向上することができる。また、塗料用カートリッジ３５をハウジング２２から引き抜いて交換するときに、フィードチューブ３９から塗料が垂れ落ちるような事態をなくすことができる。

次に、図１１ないし図１４は本発明の第２の実施の形態を示し、本実施の形態の特徴は、洗浄工程は塗料用カートリッジ取外し工程の前に行なう構成としたことにある。なお、本実施の形態は、構成要素が前述した第１の

実施の形態と同一のため、塗装方法についてのみ説明する。

塗料用カートリッジ３５ａを用いてａ色の塗料を被塗物６１に塗装する場合について説明する。塗料用カートリッジ取付け工程では、前述した第１の実施の形態と同様に、ａ色の塗料が充填された塗料用カートリッジ３５ａをカートリッジ保持台５６から取出してハウジング２２に取付ける。このときに、エア吸引通路５０によって負圧空間５１内のエアを吸引することにより、ハウジング２２に対して塗料用カートリッジ３５ａを固定する。

次に、塗装工程では、エアモータ２９で回転霧化頭３０を高速回転し、各シェーピングエア噴出孔３１Ａからシェーピングエアを噴出し、高電圧発生器３２によってａ色塗料に高電圧を印加する。そして、この状態でシンナ収容室４２内に押出し用のシンナを定量供給することにより、ピストン４０を押動して塗料収容室４１内のａ色塗料を回転霧化頭３０に向け供給し、被塗物６１にａ色塗料を噴霧する。

そして、塗装工程が終了したら洗浄工程を行なう。このため、塗装用ロボット１の垂直アーム３、水平アーム４等を作動することにより、塗装装置２１を、図１２に示すカートリッジ交換位置に配置する。この状態で、図１３に示す如く、エアモータ２９によって回転霧化頭３０を高速回転させ、洗浄ノズル５９から洗浄用のシンナを噴出し、回転霧化頭３０の前面側からシンナを供給する。

これにより、洗浄工程では、ハブ部材３０Ｂの表面を流れるシンナは、遠心力によって中央からベルカップ３０Ａの塗料薄膜化面３０Ｃに向けて流れ、該塗料薄膜化

面３０Ｃ等に付着した塗料Ｐ１を洗浄する。また、ハブ部材３０Ｂの洗浄流体流入孔３０Ｅから塗料溜り３０Ｄに流入したシンナは、該塗料溜り３０Ｄの内壁、ハブ部材３０Ｂの後面に付着した塗料Ｐ２を洗浄する。さらに、塗料溜り３０Ｄに流入したシンナの一部は、フィードチューブ３９の先端に付着した塗料Ｐ３を洗浄する。そして、各部を洗浄したシンナは、塗料流出孔３０Ｆから廃液回収容器５８内に流出し、回収される。

次に、塗料用カートリッジ取外し工程では、カートリッジ取付部２６に対する塗料用カートリッジ３５ａの固定を解除し、図１４中の矢示の如く、該塗料用カートリッジ３５ａを把持具６２で把持し、ハウジング２２から軸方向に引き抜いてカートリッジ保持台５６に戻す。

かくして、このように構成された本実施の形態においても、前述した第１の実施の形態とほぼ同様の作用効果を有している。しかし、本実施の形態では、塗装工程の終了後に直ちに洗浄工程を実施し、その後にカートリッジ取外し工程を行なう構成としている。このため、回転霧化頭３０の洗浄時には、カートリッジ３５のフィードチューブ３９先端も同時に洗浄することができる。これにより、回転霧化頭３０からカートリッジ３５を取外す前にフィードチューブ３９の先端に付着している前色塗料を洗浄することができるでき、フィードチューブ３９の詰りを防止することができる。

次に、本発明の第３の実施の形態を図１５ないし図１７に基づいて詳細に説明する。本実施の形態の特徴は、洗浄流体が充填された洗浄用カートリッジを用いて回転霧化頭を洗浄する構成としたことにある。なお、本実施の形態では前述した第１の実施の形態と同一の構成要素

に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

７１は本実施の形態に用いる洗浄用カートリッジで、該洗浄用カートリッジ７１は、ハウジング２２のカートリッジ取付部２６に取付けられるもので、塗料用カートリッジ３５と同様の構成を有している。しかし、洗浄用カートリッジ７１は、その内部に洗浄流体としてのシンナが充填されている。また、洗浄用カートリッジ７１は、塗料用カートリッジ３５と一緒にカートリッジ保持台５６に配置されている。

７２は塗装用ロボット１の近傍に位置して塗装ブース内等に設けられた廃液回収容器で、該廃液回収容器７２は洗浄に用いたシンナを回収するもので、廃液タンク（図示せず）に接続されている。なお、廃液回収容器７２には、第１の実施の形態による霧化頭洗浄装置５７のように洗浄ノズルは設けられていない。

本実施の形態による塗装装置２１は、上述の如き構成を有するもので、次に、塗装装置２１の塗装方法について図１６に従って説明する。

まず、ａ色の塗料用カートリッジ３５ａを用いてａ色の塗料を被塗物６１に塗装する場合について説明する。塗料用カートリッジ取付け工程では、前述した第１の実施の形態と同様に、ａ色の塗料が充填された塗料用カートリッジ３５ａをハウジング２２に取付け、エア吸引通路５０によって負圧空間５１内のエアを吸引することにより、ハウジング２２に対して塗料用カートリッジ３５ａを固定する。

次に、塗装工程では、エアモータ２９で回転霧化頭３０を高速回転し、各シェーピングエア噴出孔３１Ａからシェーピングエアを噴出し、高電圧発生器３２によって

a色塗料に高電圧を印加する。そして、この状態でシンナ収容室４２内に押出し用のシンナを定量供給し、ピストン４０を押動して塗料収容室４１内のa色塗料を回転霧化頭３０に向け供給することにより、被塗物６１にa色塗料を噴霧する。

次に、塗料用カートリッジ取外し工程では、取外しエア供給通路５２から負圧空間５１にエアを供給して塗料用カートリッジ３５aの固定を解除し、該塗料用カートリッジ３５aをハウジング２２から取外す。

次に、回転霧化頭３０を洗浄する洗浄工程について説明する。この洗浄工程は、洗浄用カートリッジ７１を用いて回転霧化頭３０を洗浄するもので、洗浄用カートリッジ取付け工程、シンナ吐出工程、洗浄用カートリッジ取外し工程からなっている。

まず、洗浄用カートリッジ取付け工程では、ハウジング２２のカートリッジ取付部２６に洗浄用カートリッジ７１を取付ける。このときには、エアの吸引によって洗浄用カートリッジ７１がハウジング２２に対して固定される。

洗浄流体供給工程となるシンナ吐出工程では、図１７に示すように、塗装用ロボット１の垂直アーム３、水平アーム４等を作動し、塗装機２８の回転霧化頭３０を廃液回収容器７２内に挿入する。この状態で、エアモータ２９によって回転霧化頭３０を高速回転させると共に、洗浄用カートリッジ７１に押出し用のシンナを供給し、該カートリッジ７１内に充填された洗浄用のシンナを回転霧化頭３０に向け吐出することにより、該回転霧化頭３０に付着したa色塗料を洗浄する。

次に、洗浄用カートリッジ取外し工程では、洗浄用カ

ートリッジ７１の固定を解除し、該洗浄用カートリッジ７１をハウジング２２から取外す。これにより、回転霧化頭３０の洗浄が終了する。

かくして、このように構成された本実施の形態でも、前記各実施の形態によるものとほぼ同様の作用効果を得ることができるが、特に、本実施の形態では、塗料用カートリッジ３５として用いているカートリッジをそのままに洗浄用カートリッジ７１として用いることができるから、回転霧化頭３０を洗浄するための構成を簡略化してコストを低減することができる。

なお、各実施の形態では、塗装作業機としての塗装用ロボット１の手首５に塗装装置２１を取付けた場合を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限らず、例えば、レシプロケータ等の他の塗装作業機に塗装装置２１を取付ける構成としてもよい。この場合、レシプロケータは動作範囲が狭いため、霧化頭洗浄装置５７、廃液回収容器７２を移動可能に構成するのが望ましい。

また、各実施の形態では、カートリッジ３５，７１内にピストン４０を設け、該ピストン４０によって塗料、シンナを押出した場合を例示したが、これに替えて、例えばベローズ等を用い、該ベローズ内に充填された塗料等を押出す構成としてもよい。

また、各実施の形態では、エアモータ２９の軸穴２９Ｂを後端側が小径になり前側が大径となった段付状に形成し、回転軸２９Ｃを該軸穴２９Ｂの大径部内に設けた場合を例に挙げて説明したが、これに替えて、例えば、図１８に示す変形例の如く、エアモータ８１の軸穴８１Ｂを軸方向にほぼ同径寸法で貫通させ、該軸穴８１Ｂを貫通するように回転軸８１Ｃを設ける構成としてもよい

。

また、各実施の形態では、エア吸引通路５０を経由して負圧空間５１のエアを吸引することにより、ハウジング２２に対してカートリッジ３５，７１を固定するものとして述べたが、本発明はこれに限らず、例えばハウジング２２側に設けたロック部材をカートリッジ３５，７１側に設けたロック穴に係合させることにより、カートリッジ３５，７１を固定する構成としてもよい。

また、各実施の形態では、押出し用の液体としてシンナを用いた場合を例に挙げて説明したが、塗料の種類、高電圧の印加方式等に応じ水等の他の液体を用いて塗料等を押出す構成としてもよい。

産業上の利用可能性

以上詳述した如く、本発明によれば、塗料用カートリッジを用いた塗装の終了後に回転霧化頭の前面側から洗浄流体を供給し、該回転霧化頭に付着した前色塗料を洗浄することにより、次色の塗装準備をすることができる。

従って、多種類の塗色塗料が充填された塗料用カートリッジを予め用意することにより、１台の回転霧化頭型塗装装置で多数色の色替動作に対応することができ、信頼性を高め、利用範囲を広めることができる。しかも、塗料用カートリッジには塗料ホース等が接続されていないから、メタリック塗料、水性塗料等の電気抵抗の低い塗料を塗装する場合でも、塗料に印加した高電圧が塗料を介してリークするのを防止でき、多種類の塗料の塗装を可能にして塗装装置の信頼性を高めることができる。

また、ハウジングにカートリッジを取付けたままの状

態で回転霧化頭の前面側から洗浄を行うことができるから、回転霧化頭と一緒にカートリッジのフィードチューブ先端に付着した塗料を洗浄することができ、フィードチューブの詰りを防止することができる。

さらに、多種類の塗色塗料が充填された塗料用カートリッジと洗浄流体が充填された洗浄用カートリッジとを予め用意することにより、1台の回転霧化頭型塗装装置で多数色の色替動作に対応することができる。

請　求　の　範　囲

1．　前側が塗装機を取付ける塗装機取付部となり後側がカートリッジを取付けるカートリッジ取付部となったハウジングと、

回転軸を有するエアモータと該エアモータの前側に位置して回転軸に設けられた回転霧化頭とからなり、該ハウジングの塗装機取付部に取付けられた塗装機と、

該塗装機を構成するエアモータの回転軸内を軸方向に設けられ、前端が回転霧化頭に開口し後端が前記ハウジングのカートリッジ取付部に開口するフィードチューブ挿通孔と、

内部に塗料が充填されるボンベと該ボンベの先端から軸方向に延びるフィードチューブとからなる各色毎に別個の塗料用カートリッジとを備えた回転霧化頭型塗装装置の塗装方法であって、

塗装に使用する塗料用カートリッジのボンベを前記ハウジングのカートリッジ取付部に取付け、フィードチューブを前記フィードチューブ挿通孔に挿入する塗料用カートリッジ取付け工程と、

前記エアモータによって回転霧化頭を回転させた状態で、取付けられた塗料用カートリッジ内の塗料をフィードチューブを通して回転霧化頭に向け供給する塗装工程と、

塗装の終了後に、使用済みの塗料用カートリッジを前記ハウジングから取外す塗料用カートリッジ取外し工程と、

前記回転霧化頭の前面側から洗浄流体を供給し、前記回転霧化頭に付着した前色塗料を洗浄する洗浄工程とか

らなる回転霧化頭型塗装装置の塗装方法。

2． 前側が塗装機を取付ける塗装機取付部となり後側がカートリッジを取付けるカートリッジ取付部となったハウジングと、

回転軸を有するエアモータと該エアモータの前側に位置して回転軸に設けられた回転霧化頭とからなり、該ハウジングの塗装機取付部に取付けられた塗装機と、

該塗装機を構成するエアモータの回転軸内を軸方向に設けられ、前端が回転霧化頭に開口し後端が前記ハウジングのカートリッジ取付部に開口するフィードチューブ挿通孔と、

内部に塗料が充填されるボンベと該ボンベの先端から軸方向に延びるフィードチューブとからなる各色毎に別個の塗料用カートリッジとを備えた回転霧化頭型塗装装置の塗装方法であって、

塗装に使用する塗料用カートリッジのボンベを前記ハウジングのカートリッジ取付部に取付け、フィードチューブを前記フィードチューブ挿通孔に挿入する塗料用カートリッジ取付け工程と、

前記エアモータによって回転霧化頭を回転させた状態で、取付けられた塗料用カートリッジ内の塗料をフィードチューブを通して回転霧化頭に向け供給する塗装工程と、

塗装の終了後に、前記回転霧化頭の前面側から洗浄流体を供給し、前記回転霧化頭とフィードチューブ先端とに付着した前色塗料を洗浄する洗浄工程と、

洗浄の終了後に、使用済みの塗料用カートリッジを前記ハウジングから取外す塗料用カートリッジ取外し工程とからなる回転霧化頭型塗装装置の塗装方法。

3． 前側が塗装機を取付ける塗装機取付部となり後側がカートリッジを取付けるカートリッジ取付部となったハウジングと、

回転軸を有するエアモータと該エアモータの前側に位置して回転軸に設けられた回転霧化頭とからなり、該ハウジングの塗装機取付部に取付けられた塗装機と、

該塗装機を構成するエアモータの回転軸内を軸方向に設けられ、前端が回転霧化頭に開口し後端が前記ハウジングのカートリッジ取付部に開口するフィードチューブ挿通孔と、

内部に塗料が充填されるボンベと該ボンベの先端から軸方向に延びるフィードチューブとからなる各色毎に別個の塗料用カートリッジと、

内部に洗浄流体が充填されるボンベと該ボンベの先端から軸方向に延びるフィードチューブとからなる洗浄用カートリッジとを備えた回転霧化頭型塗装装置の塗装方法であって、

塗装に使用する塗料用カートリッジのボンベを前記ハウジングのカートリッジ取付部に取付け、フィードチューブを前記フィードチューブ挿通孔に挿入する塗料用カートリッジ取付け工程と、

前記エアモータによって回転霧化頭を回転させた状態で、取付けられた塗料用カートリッジ内の塗料をフィードチューブを通して回転霧化頭に向け供給する塗装工程と、

塗装の終了後に、使用済みの塗料用カートリッジを前記ハウジングから取外す塗料用カートリッジ取外し工程と、

前記回転霧化頭に付着した前色塗料を洗浄するために

、前記ハウジングのカートリッジ取付部に洗浄用カートリッジを取付ける洗浄用カートリッジ取付け工程と、

前記洗浄用カートリッジ内の洗浄流体を、フィードチューブを通して回転霧化頭に供給する洗浄流体供給工程と、

洗浄の終了後に、前記ハウジングから使用済みの洗浄用カートリッジを取外す洗浄用カートリッジ取外し工程とからなる回転霧化頭型塗装装置の塗装方法。

Fig. 1

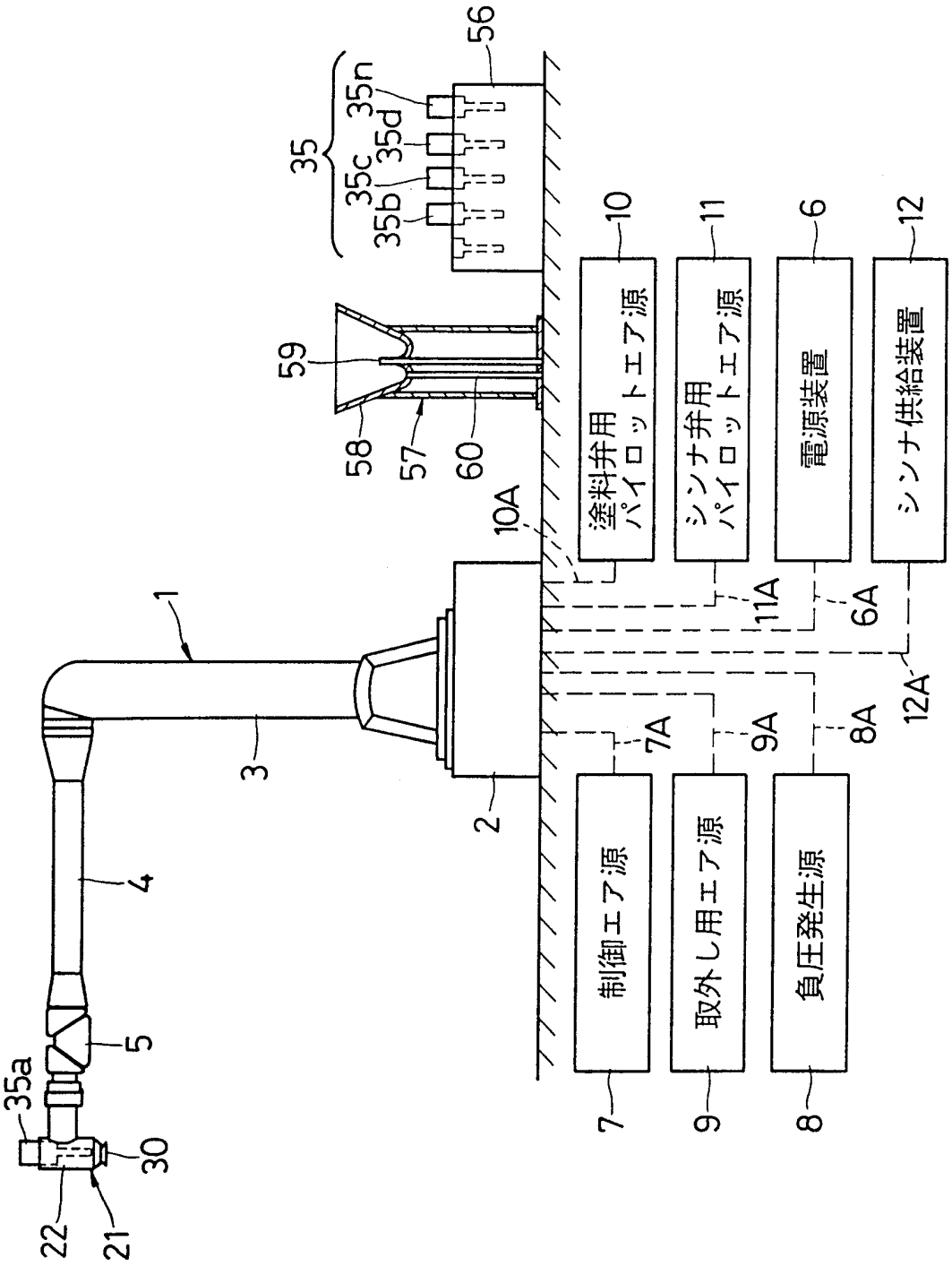

1
2
3
4
5
10A
11A
6A
12A
7A
9A
8A
35a
30
22
21
59
58
57
60
35
35n
35d
35c
35b
56
塗料弁用
パイロットエア源
シンナ弁用
パイロットエア源
電源装置
シンナ供給装置
制御エア源
取外し用エア源
負圧発生源
10
11
6
12
7
9
8

Fig. 2

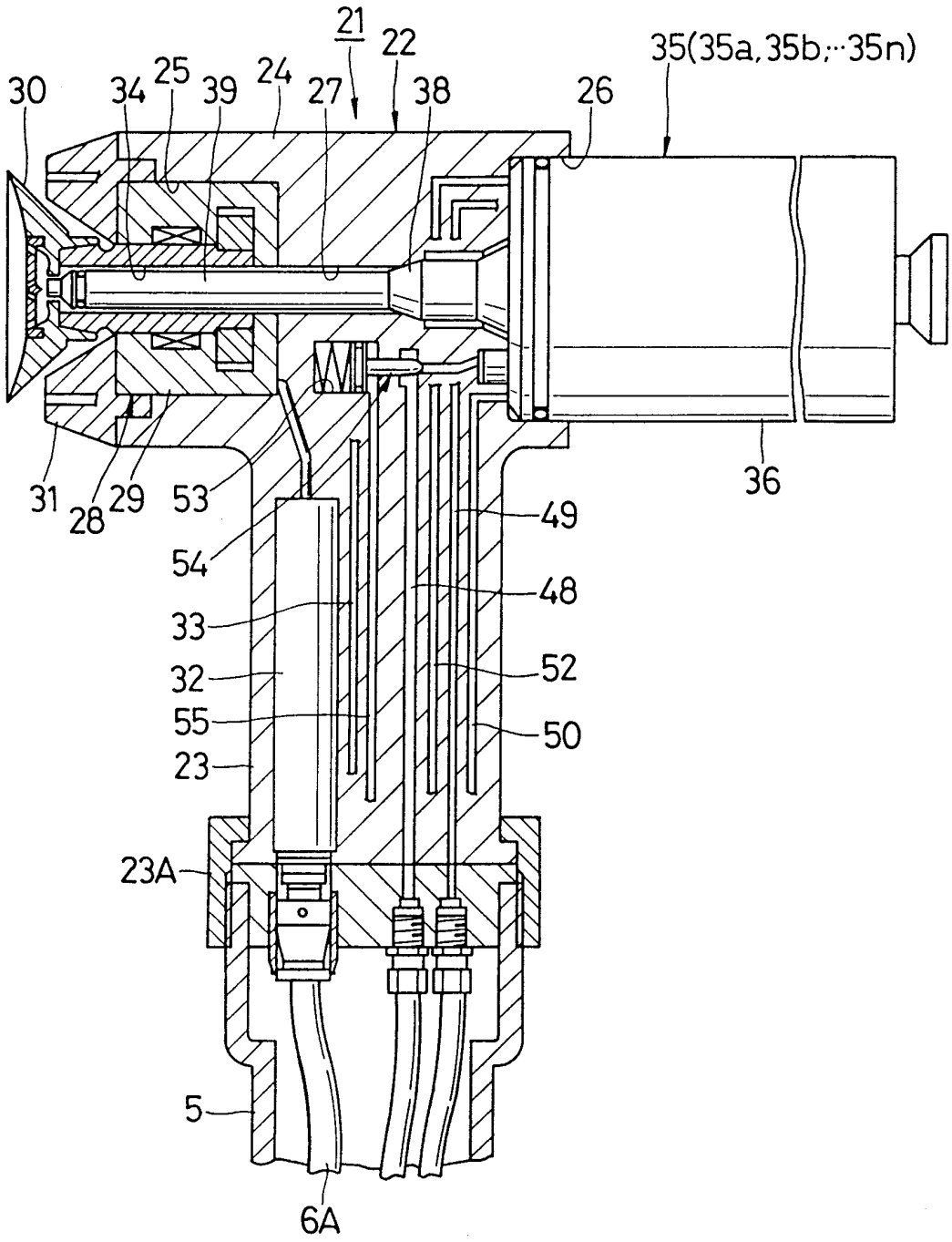

21
22
35(35a,35b,···35n)
30
34
25
39
24
27
38
26
31
28
29
53
36
49
54
48
33
52
32
55
50
23
23A
5
6A

Fig. 3

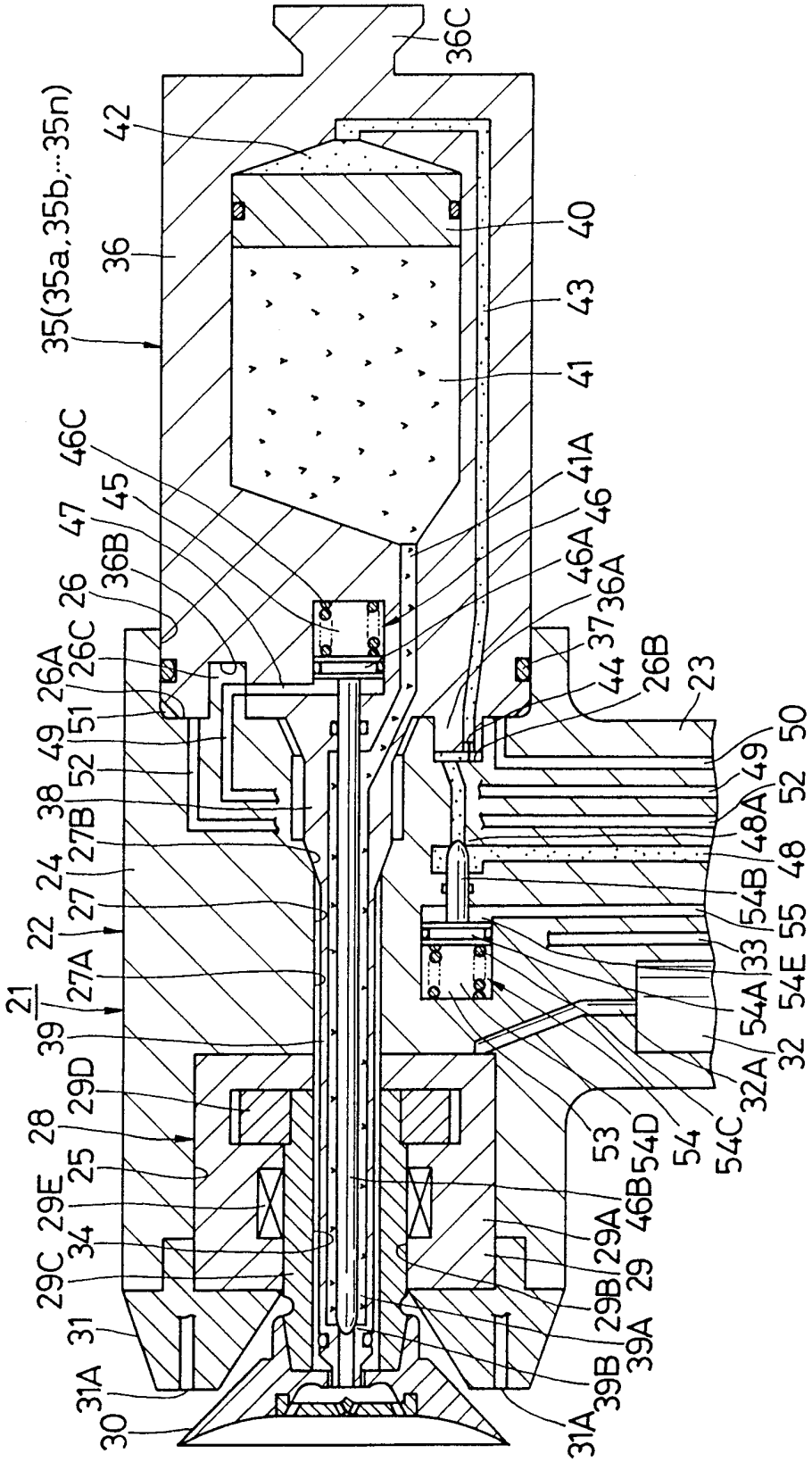

36C
42
35(35a,35b,...35n)
36
40
43
41
46C
45
47
41A
46
46A
36B
36A
26
37
26C
26A
44
26B
23
51
49
52
38
27B
24
27
22
27A
21
39
29D
28
25
29E
34
29C
31
31A
30
53
54D
54
54C
32A
32
54A
33
54E
55
54B
48
48A
49
52
50
46B
29A
29
29B
39A
39B
31A

Fig. 4

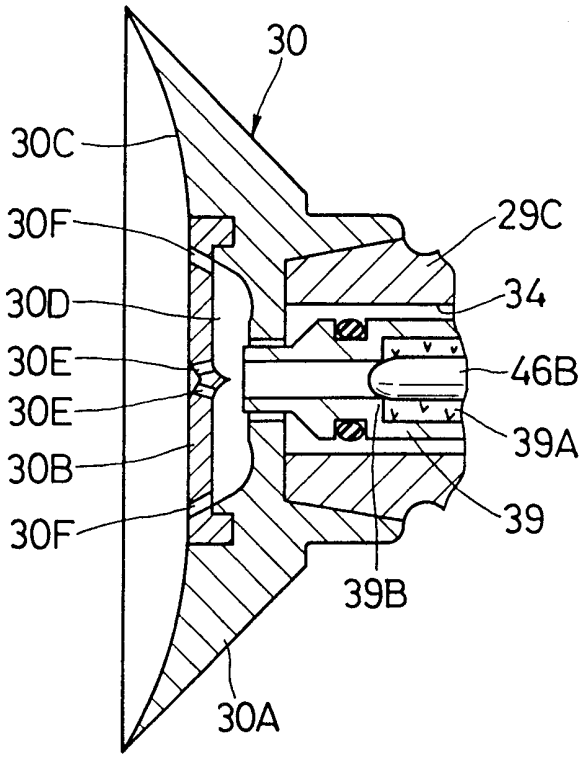


Fig. 5

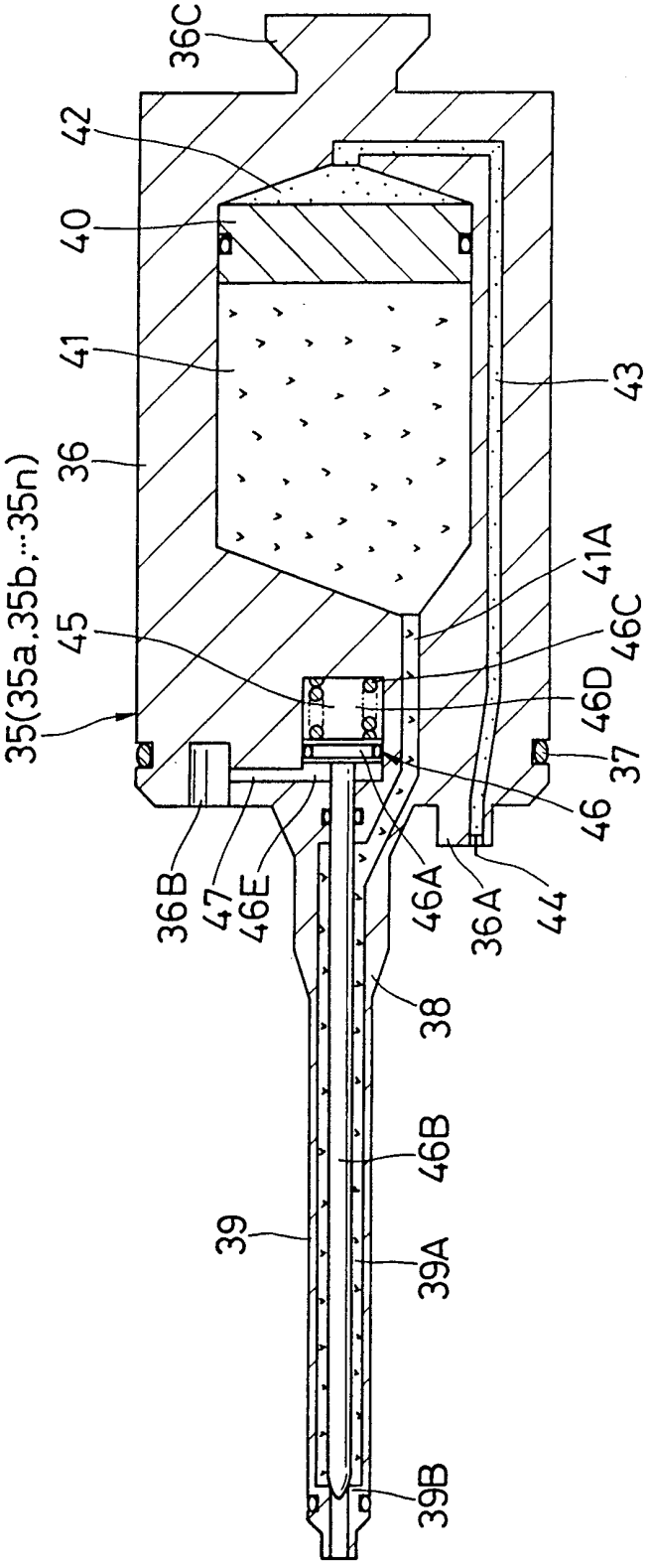

36C
42
40
41
43
36
35(35a,35b,···35n)
45
41A
46C
46D
37
46
36B
47
46E
46A
36A
44
38
46B
39
39A
39B

Fig. 6

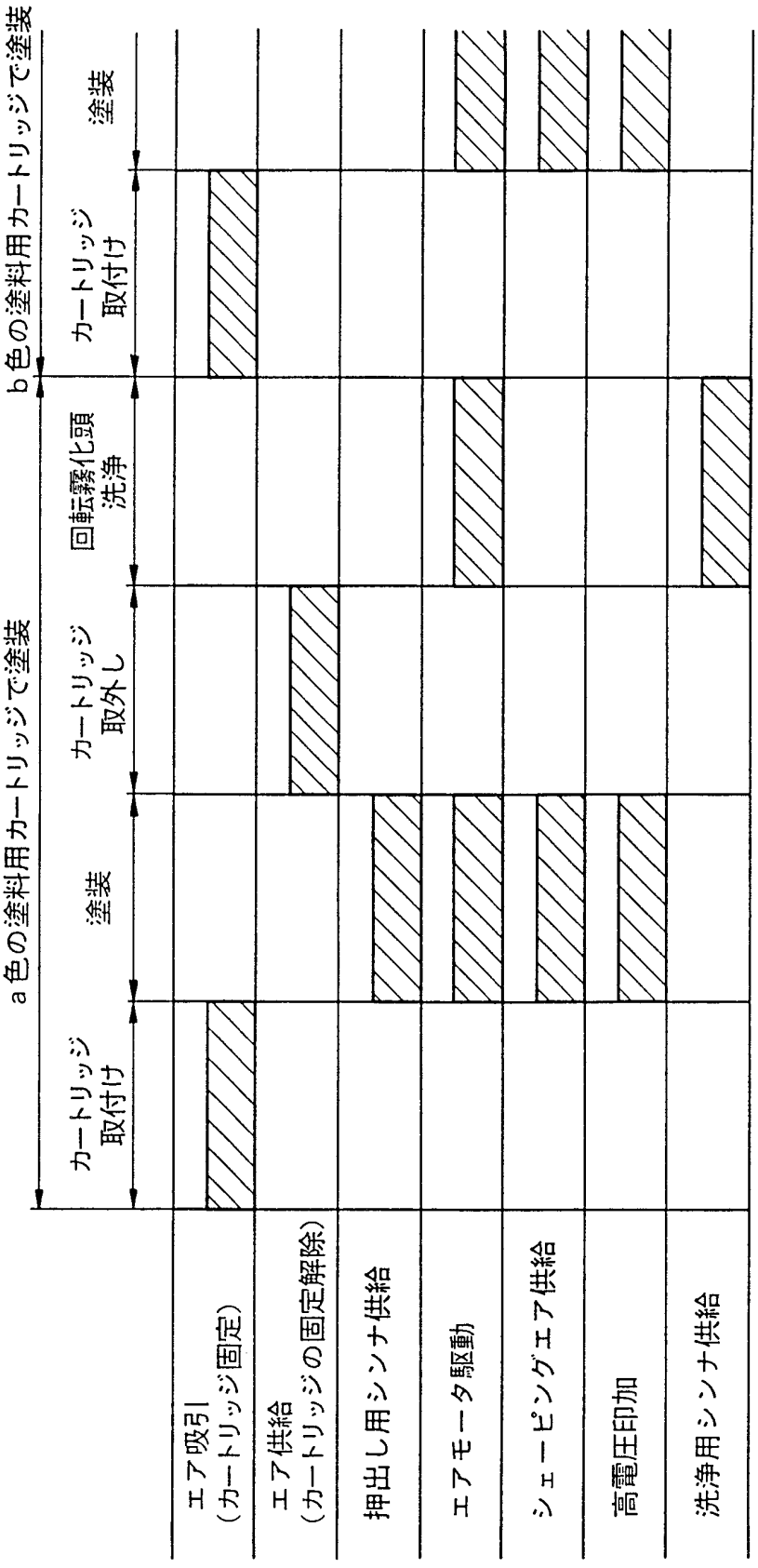

a色の塗料用カートリッジで塗装
b色の塗料用カートリッジで塗装
カートリッジ取付け
塗装
カートリッジ取外し
回転霧化頭洗浄
カートリッジ取付け
塗装
エア吸引（カートリッジ固定）
エア供給（カートリッジの固定解除）
押出し用シンナ供給
エアモータ駆動
シェーピングエア供給
高電圧印加
洗浄用シンナ供給

Fig. 7

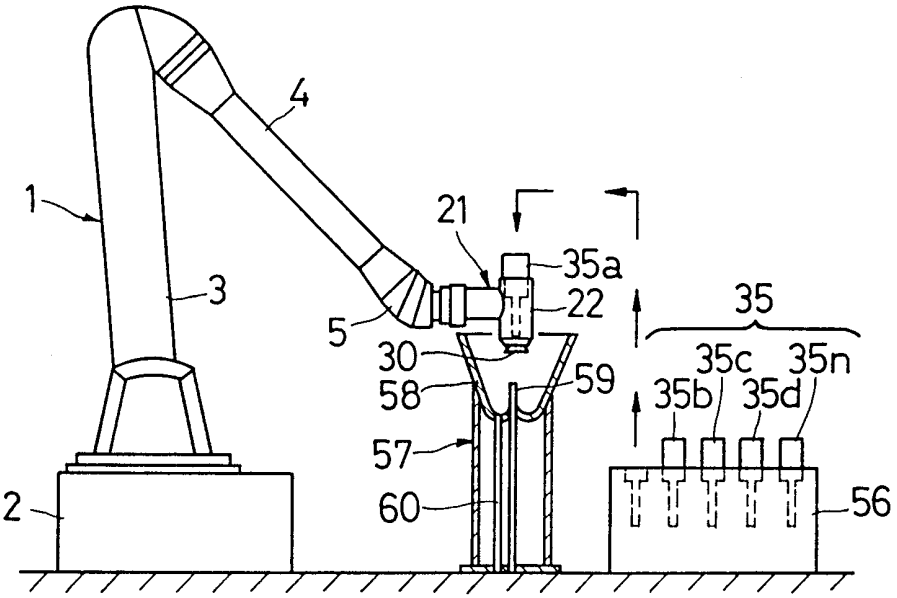

4
1
21
35a
3
22
35
5
30
35c
35n
58
59
35b
35d
57
2
60
56

Fig. 8

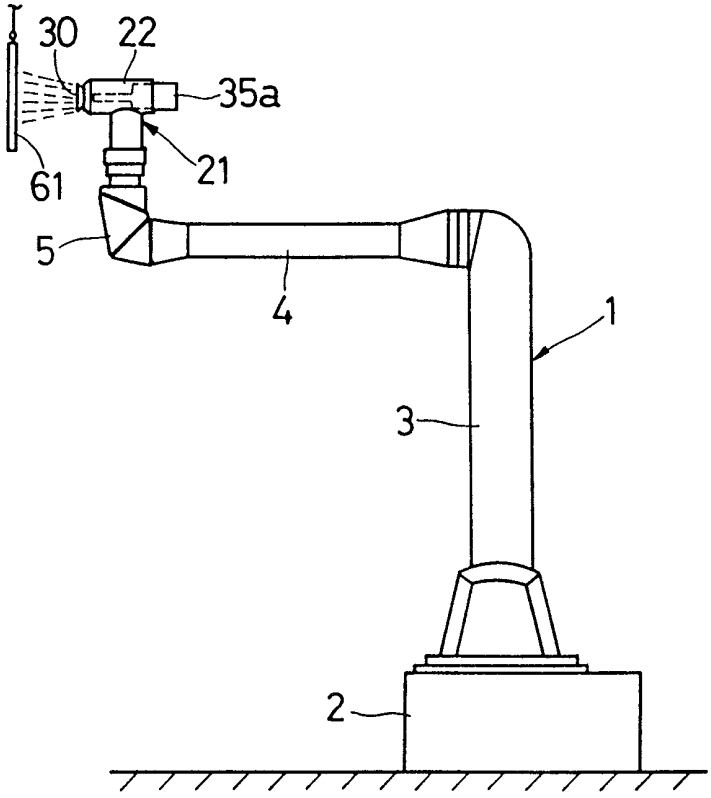

30
22
35a
21
61
5
4
1
3
2

Fig. 9

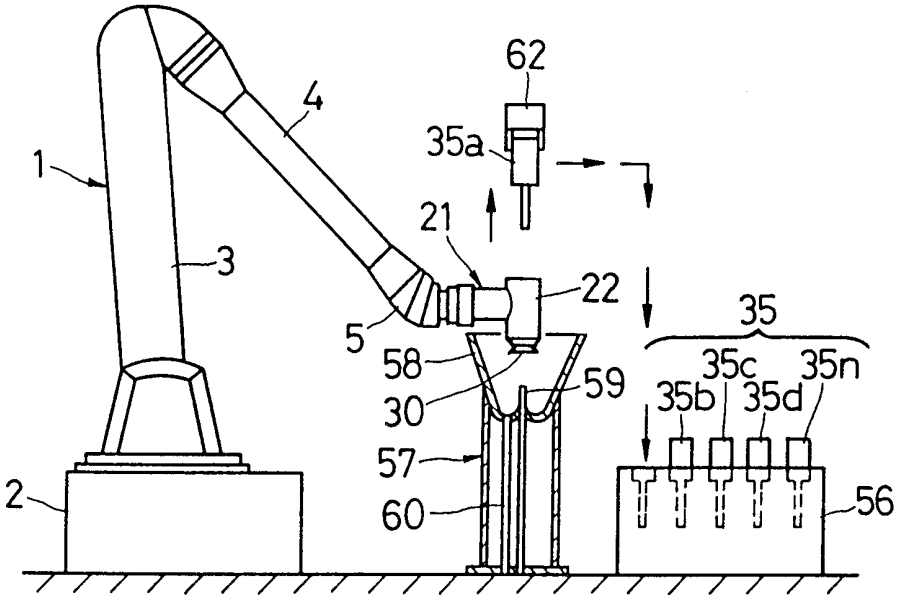

62
4
35a
1
21
3
22
35
5
58
35c
35n
59
35b
35d
30
57
2
60
56

Fig. 10

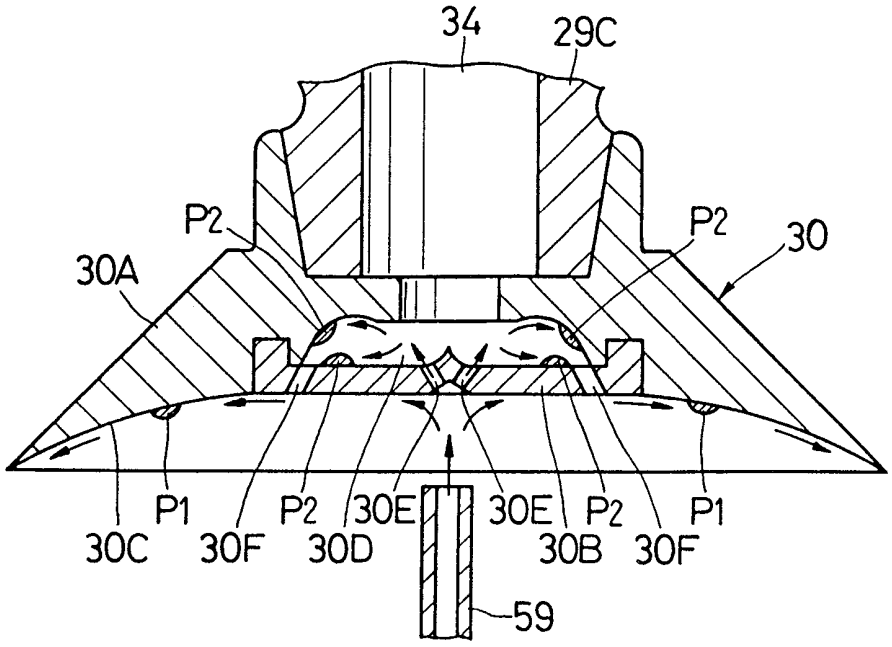

34
29C
P2
P2
30
30A
P1
P2
30E
30E
P2
P1
30C
30F
30D
30B
30F
59

Fig. 11

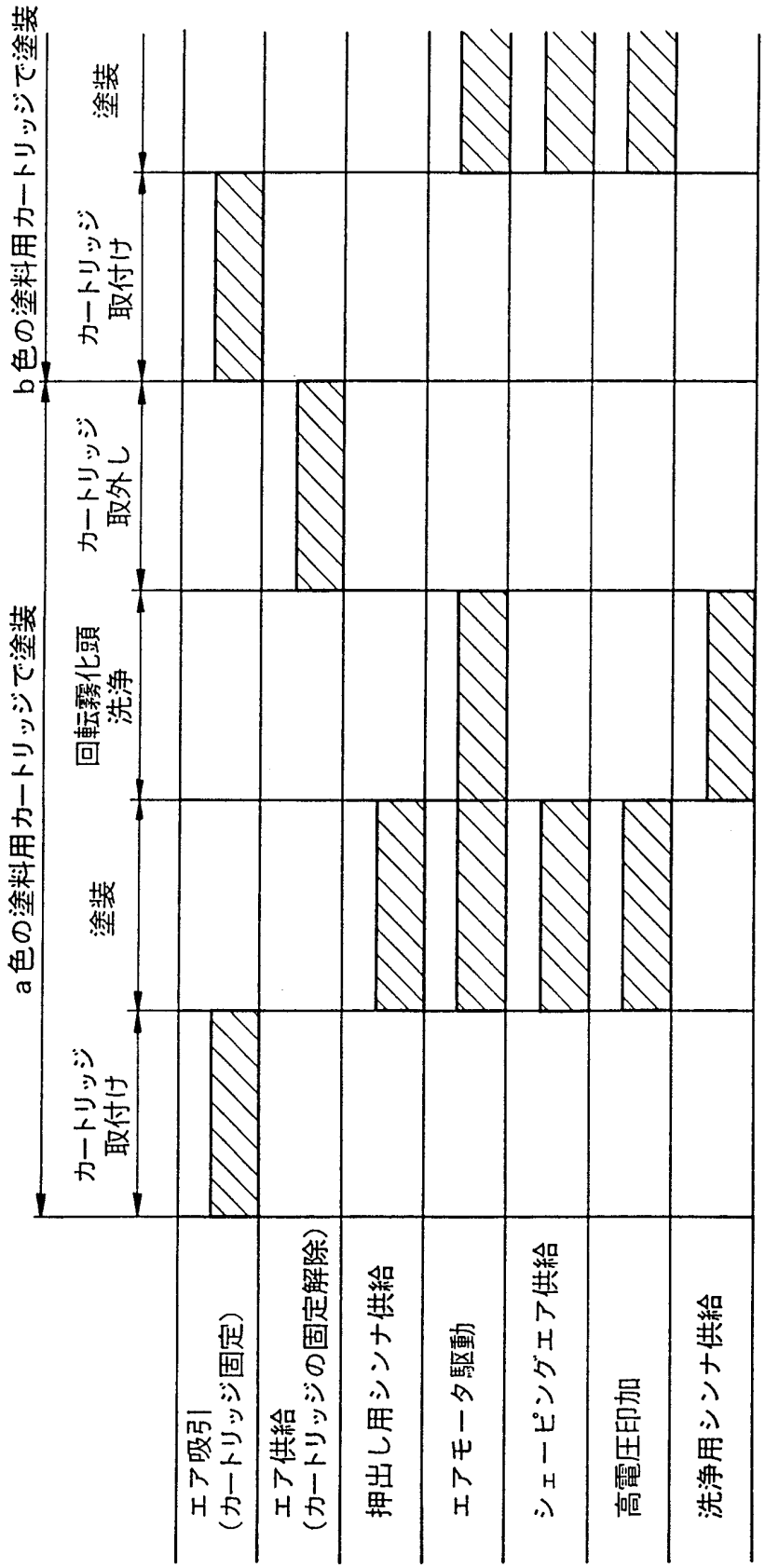

a色の塗料用カートリッジで塗装
b色の塗料用カートリッジで塗装
カートリッジ取付け
塗装
回転霧化頭洗浄
カートリッジ取外し
カートリッジ取付け
塗装
エア吸引（カートリッジ固定）
エア供給（カートリッジの固定解除）
押出し用シンナ供給
エアモータ駆動
シェーピングエア供給
高電圧印加
洗浄用シンナ供給

Fig. 12

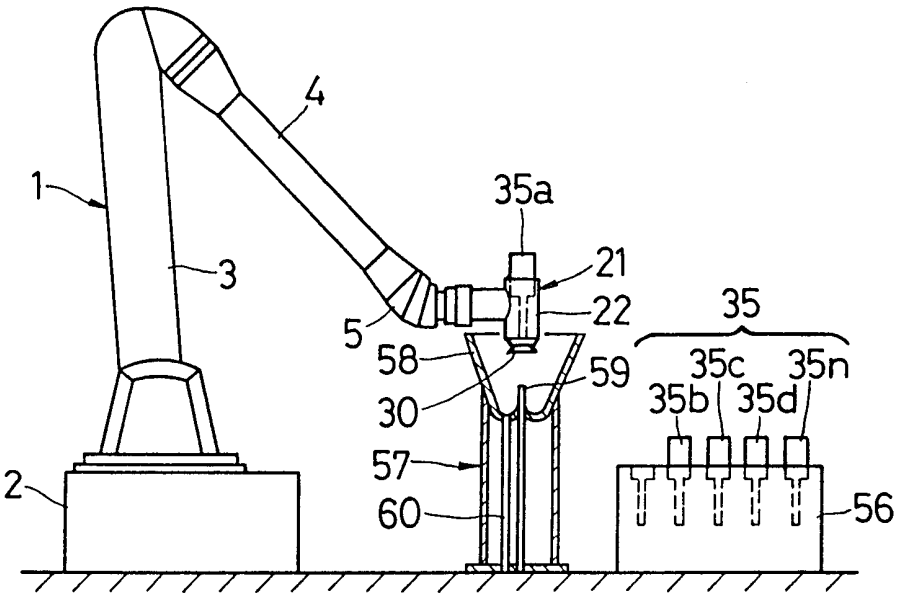

4
1
35a
3
21
22
35
5
58
59
35c
35n
35b
35d
30
57
2
60
56

Fig. 13

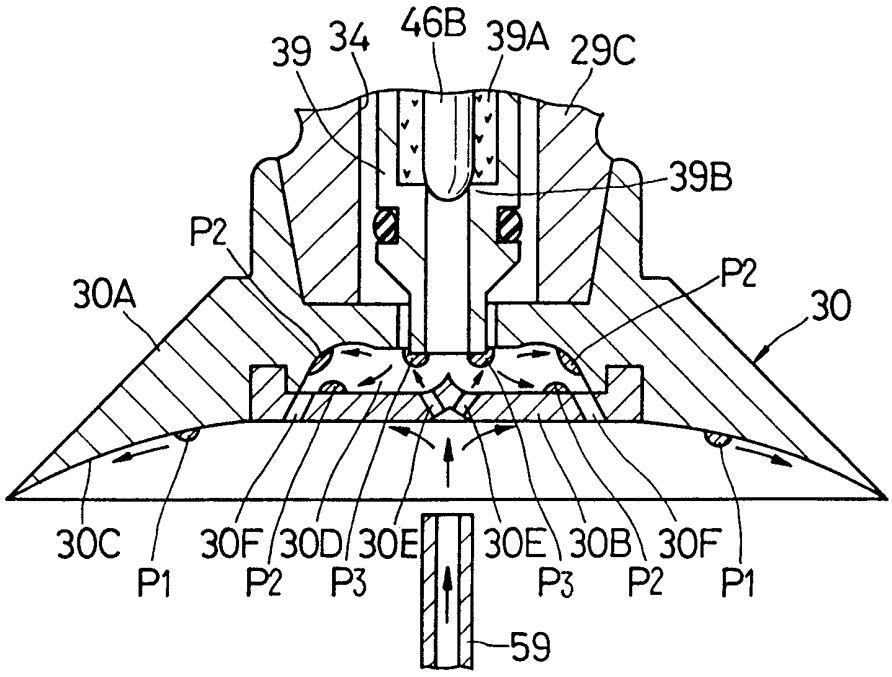

39
34
46B
39A
29C
39B
P2
P2
30A
30
30C
30F
30D
30E
30E
30B
30F
P1
P2
P3
P3
P2
P1
59

Fig. 14

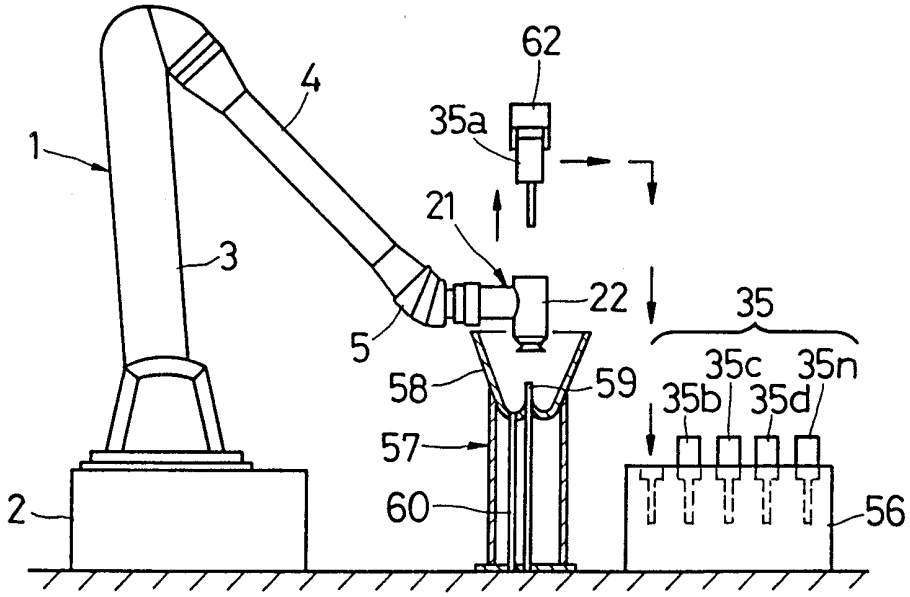


Fig. 15

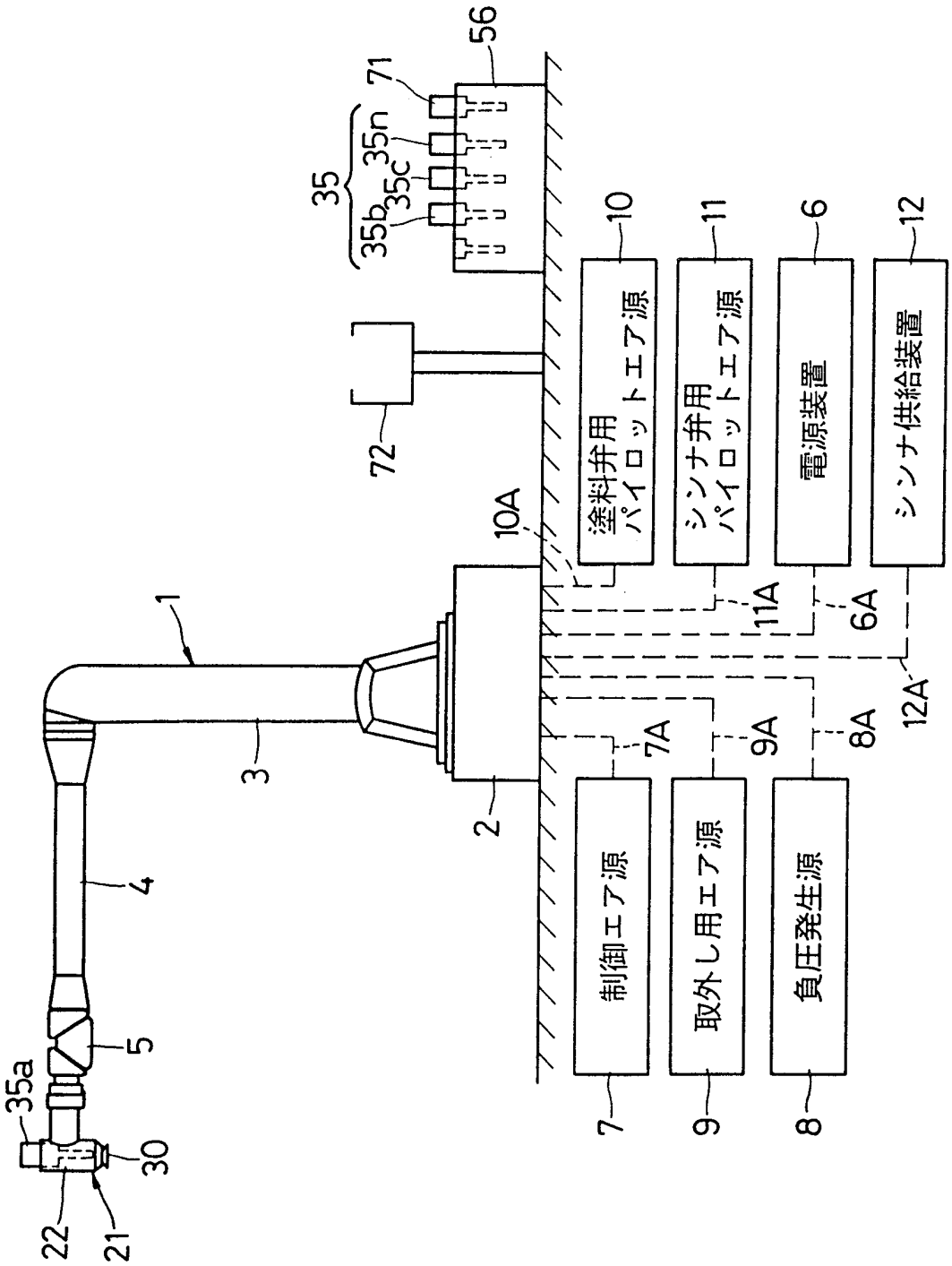

56
71
35
35n
35c
35b
72
10
塗料弁用
パイロットエア源
11
シンナ弁用
パイロットエア源
6
電源装置
12
シンナ供給装置
10A
1
3
2
4
5
35a
30
22
21
11A
6A
12A
7A
9A
8A
制御エア源
取外し用エア源
負圧発生源
7
9
8

Fig. 16

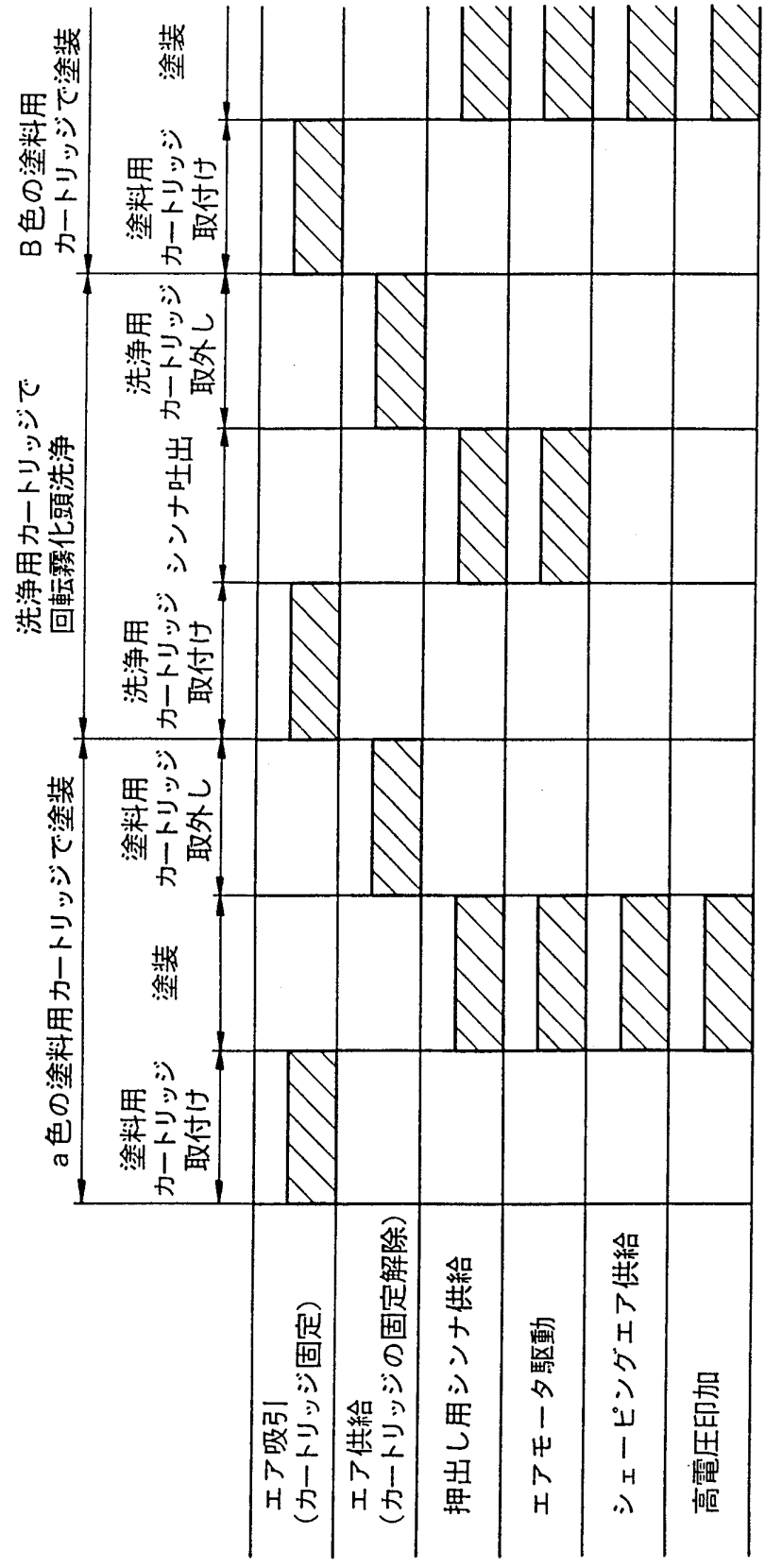

a色の塗料用カートリッジで塗装
洗浄用カートリッジで
回転霧化頭洗浄
B色の塗料用
カートリッジで塗装
塗料用
カートリッジ
取付け
塗装
塗料用
カートリッジ
取外し
洗浄用
カートリッジ
取付け
シンナ吐出
洗浄用
カートリッジ
取外し
塗料用
カートリッジ
取付け
塗装
エア吸引
(カートリッジ固定)
エア供給
(カートリッジの固定解除)
押出し用シンナ供給
エアモータ駆動
シェーピングエア供給
高電圧印加

Fig. 17

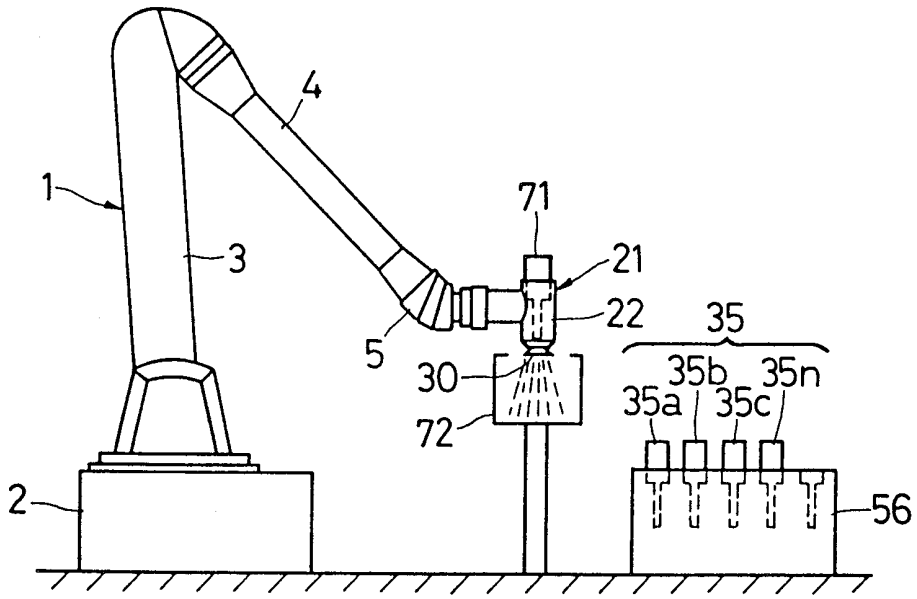
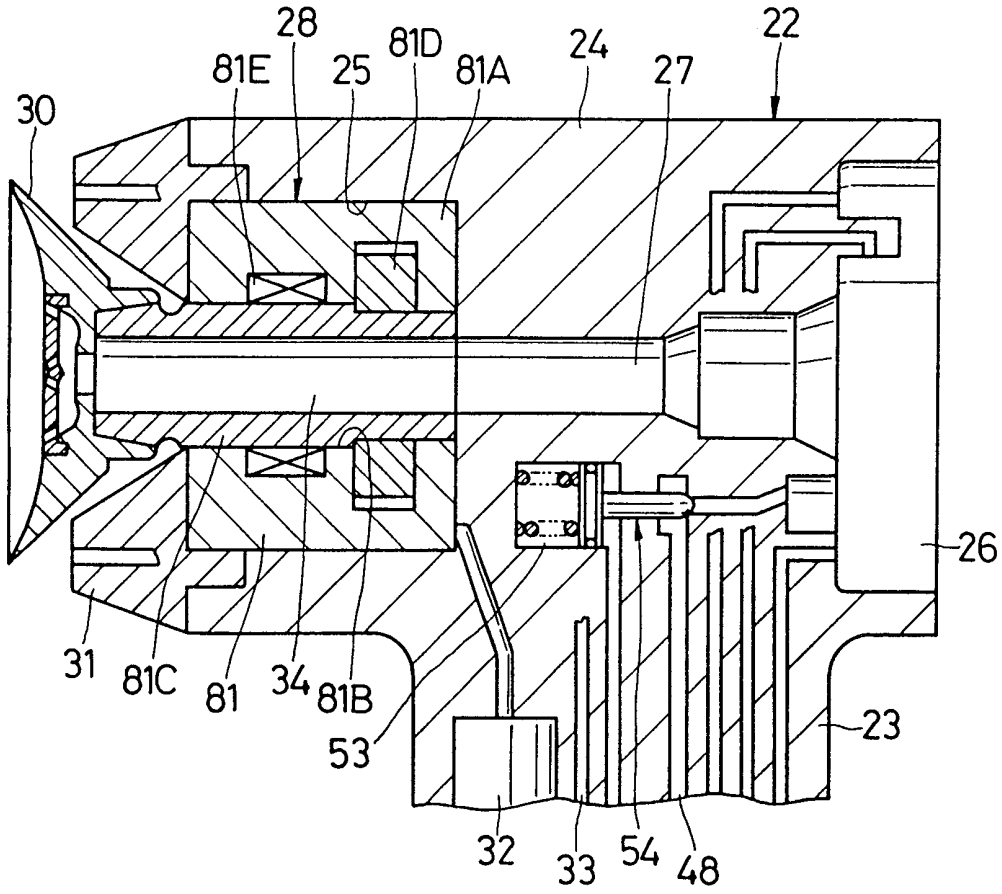


Fig. 18



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP98/05994

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[6] B05B3/10, 5/08, B05B12/14, 15/02, B05D1/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl[6] B05B3/02-3/10, 5/02-5/08, B05B12/14, 15/00, 15/02, B05D1/02-1/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 8-229446, A (Toyota Motor Corp.), 10 September, 1996 (10. 09. 96), All references (Family: none)	1-3
A	JP, 63-175662, A (Sames S.A.), 20 July, 1988 (20. 07. 88), All references & FR, 2609252, A & EP, 274322, A1 & US, 4785760, A & CA, 1293370, A & KR, 9511182, B & DE, 3764791, C	1-3
A	JP, 61-107976, A (Toyota Motor Corp.), 26 May, 1986 (26. 05. 86), All references (Family: none)	1-3
A	JP, 60-33545, B (Nippon Ransburg K.K.), 3 August, 1985 (03. 08. 85), All references (Family: none)	1-3
A	JP, 60-24421, Y (Nippon Ransburg K.K.), 22 July, 1985 (22. 07. 85), All references (Family: none)	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 March, 1999 (29. 03. 99)	6 April, 1999 (06. 04. 99)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ９８／０５９９４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

ＩＰＣ　Ｉｎｔ．　Ｃｌ[6]　Ｂ０５Ｂ　３／１０，　５／０８，
Ｂ０５Ｂ　１２／１４，　１５／０２
Ｂ０５Ｄ　１／０２

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

ＩＰＣ　Ｉｎｔ．　Ｃｌ[6]　Ｂ０５Ｂ　３／０２　－　３／１０，　５／０２　－　５／０８，
Ｂ０５Ｂ　１２／１４，　１５／００，　１５／０２
Ｂ０５Ｄ　１／０２　－　１／０６

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報　１９２６　－　１９９６　年
日本国公開実用新案公報　１９７１　－　１９９９　年
日本国実用新案登録公報　１９９６　－　１９９９　年
日本国登録実用新案公報　１９９４　－　１９９９　年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ａ	ＪＰ，８－２２９４４６，Ａ　（トヨタ自動車株式会社），１０．９月．１９９６（１０．０９．９６），全文献（ファミリーなし）	１－３
Ａ	ＪＰ，６３－１７５６６２，Ａ　（サム　ソシエテ　アノニム），２０．７月．１９８８（２０．０７．８８），全文献＆ＦＲ，２６０９２５２，Ａ＆ＥＰ，２７４３２２，Ａ１＆ＵＳ，４７８５７６０，Ａ＆ＣＡ，１２９３３７０，Ａ＆ＫＲ，９５１１１８２，Ｂ＆ＤＥ，３７６４７９１，Ｃ	１－３
Ａ	ＪＰ，６１－１０７９７６，Ａ（トヨタ自動車株式会社），２６．５月．１９８６（２６．０５．８６），全文献（ファミリーなし）	１－３

☒ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日　２９．０３．９９

国際調査報告の発送日　06.04.99

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｆ　８１０９
早野　公恵　印

電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　６８９２

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（１９９８年７月）

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ９８／０５９９４

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ａ	ＪＰ，６０－３３５４５，Ｂ　（日本ランズバーグ株式会社），３．８月．１９８５（０３．０８．８５），　全文献　（ファミリーなし）	１－３
Ａ	ＪＰ，６０－２４４２１，Ｙ　（日本ランズバーグ株式会社），２２．７月．１９８５（２２．０７．８５），　全文献　（ファミリーなし）	１－３